

საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მაცნე
Известия Национальной Академии Наук Грузии
Proceedings of the Georgian National Academy of Sciences

ბიომედიცინის სერია
БИОМЕДИЦИНСКАЯ СЕРИЯ
BIOMEDICAL SERIES

2023 № 1-3

ტომი
TOM
VOL.

49

ჟურნალი დაარსებულია 1975 წელს
Журнал основан в 1975 году
Founded in 1975

თბილისი Тбилиси Tbilisi
2023

სარედაქციო კოლეგია

ნოდარ მითავარია (მთავარი რედაქტორი)
თემურ ნანეიშვილი (მთ. რედაქტორის მოადგილე)
გურამ ბექაია (მთ. რედაქტორის მოადგილე)
თამარ დომიანიძე (სწ. მდივანი)

ჯეიმს ბიჩერი (აშშ) დავით მიქელაძე
ევორ ვასეცკი (საფრანგეთი) დავით ნადარეიშვილი
მერაბ კოკაია (შვედეთი) სერგეი რაზინი (რუსეთი)
პატრიკ კურმი (საფრანგეთი) რომან შაქარიშვილი
ოლღა ლავრიკი (რუსეთი)

სარედაქციო საბჭო

ნაირა აივაზიანი (სომხეთი) დავით მეტრეველი
ივან დემჩენკო (აშშ) ზურაბ ქევანიშვილი
ზურაბ ვადაჭკორია ნინო ცისკარიშვილი
დმიტრი ვასილენკო (უკრაინა) ალექსანდრე ცისკარიძე
ოთარ თოიძე დიმიტრი წვერაგა
არჩილ კეზელი ბეჟან წინამძღვარიშვილი
ირინე კვაჭაძე არჩილ ხომასურიძე
დიმიტრი კორძია ულდუზ კაშიმოვა (აზერბაიჯანი)
ფელიქს მაკაროვი (რუსეთი)

კორექტორი: დ. სოსხაძე კომპიუტერული დიზაინი და დაკაბადონება: ა. სურმავა

ეს ნომერი გამოცემულია

ი. ბერიტაშვილის საქართველოს ფიზიოლოგთა საზოგადოების დაფინანსებით
თბილისი, 0160, ლ. გოთუას 14

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Н. Митагвария (гл. редактор)
Т. Нанейшвили (зам. гл. редактора)
Г. Бекая (зам. гл. редактора)
Т. Доминидзе (уч. секретарь)

Джеймс Бичер (США) *Давид Микеладзе*
Егор Васецки (Франция) *Давид Надарейшвили*
Мераб Кокая (Швеция) *Сергей Разин (Россия)*
Патрик Курми (Франция) *Роман Шакаришвили*
Ольга Лаврик (Россия)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Наира Айвазян (Армения) *Давид Метревели*
Зураб Вадачкория *Отар Тоидзе*
Дмитрий Василенко (Украина) *Улдуз Хашимова (Азербайджан)*
Иван Демченко (США) *Арчил Хомасуридзе*
Ирина Квачадзе *Дмитрий Цверава*
Зураб Кеванишвили *Бежан Цинамдзгвришвили*
Арчил Кезели *Александр Цискаридзе*
Дмитрий Кордзя *Нино Цискаришвили*
Феликс Макаров (Россия)

Корректор: *Д. Сохадзе*

Компьютерный дизайн и верстка: *А. Сурмава*

Издано Обществом физиологов Грузии им. И.С. Бериташвили
Тбилиси, 0160, ул. Л. Готуа, 14

EDITORIAL BOARD

N. Mitagvaria (Editor-in-Chief)
T. Naneishvili (Vice-Editor)
G. Bekaya (Vice-Editor)
T. Domianidze (Scientific Secretary)

James Bicher (USA) *David Nadareishvili*
Patrick Curmi (France) *Sergey Razin (Russia)*
Merab Kokaia (Sweden) *Roman Shakarishvili*
Olga Lavrik (Russia) *Egor Vassetsky (France)*
David Mikeladze

ADVISORY BOARD

Naira Aivazian (Armenia) *Irina Kvachadze*
Ivan Demchenko (USA) *Otar Toidze*
Zurab Kevanishvili *Alexander Tsiskaridze*
Ulduz Khashimova (Azerbaijan) *Nino Tsiskarishvili*
Archil Khomasuridze *Bezhan Tsinamdzgvishvili*
Dmitri Kordzaia *Dmitry Tsverava*
Felix Makarov (Russia) *Zurab Vadachkoria*
David Metreveli *Dmitry Vasilenko (Ukraine)*
Archil Kezeli

Proof-reader: *D. Sokhadze*

Computer design and make-up: *A. Surmava*

Published by I. Beritashvili Georgian Physiologists Society
14, L. Gotua Str., Tbilisi, 0160

*ექღვნება ცნობილი მეცნიერის, სპორტული მეცნიერებისა
და ფიზიოლოგიის გამოჩენილი მოღვაწის, ქართული
სპორტის წარმატებაში მნიშვნელოვანი წვლილის
შემტანის, ბიოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორის,
პროფესორ*

დურმიშხან ჩიტაშვილის

*დაბადებიდან 90 და სამეცნიერო-პედაგოგიური და
საზოგადოებრივი მოღვაწეობის 65 წლისთავს*

*Посвящается выдающемуся ученому, известному деятелю
спортивной науки и физиологии, внесшему значительный
вклад в успехах грузинского спорта, доктору
биологических наук, профессору*

Дурмишхану Читашвили

*к 90-летию со дня рождения и 65-летию научно-
педагогической и общественной деятельности*

*Dedicated to the outstanding scientist, a famous figure in sports
science and physiology, significantly contributing the successes of
Georgian sports, Doctor of Biological Sciences, Professor*

Durmishkhan Chitashvili

*On 90th anniversary of his birth and 65th anniversary of scientific-
pedagogical and public activity*



დურმიძისან ჩიტაშვილი

შინაარსი

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

**ქართული საერთოლოგიის ამბავი 90 წლისა –
ღურმიშხან ჩიტაშვილი**

**К 90-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ПРОФЕССОРА ДУРМИШХАНА ЧИТАШВИЛИ
ON THE 90TH ANNIVERSARY OF THE BIRTH OF
PROFESSOR DURMISHKHAN CHITASHVILI 1**

**EVALUATION OF THE EFFICACY OF MICROENCAPSULATED GRAPE SEED OIL
ON CHANGES IN ANXIETY AND INNATE FEAR IN VPA-MODEL OF AUTISM
Khatuna Bezhanishvili**

**მიკროკაფსულირებული ყურძნის წიკვის ზეთის ეფექტურობის შეფასება
ფორთხისა და თანდაყოლილი შიშის ცვლილებაზე აუტიზმის ვაგ-მოდელებში
ხატუნა ბეჟანიშვილი**

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МИКРОКАПСУЛИРОВАННОГО МАСЛА
ВИНОГРАДНЫХ КОСТОЧЕК НА ИЗМЕНЕНИЕ ТРЕВОЖНОСТИ И
ВРОЖДЕННОГО СТРАХА У ВПА-МОДЕЛИ АУТИЗМА
Хатуна Бежанишвили 13**

**ყურძნის წიკვის ზეთის მიკროკაფსულირება ბიოდეგრადირებადი
ფსევდოპროტეინის – 8L6 გამოყენებით**

ხატუნა ბეჟანიშვილი, დარეჯან ხარაძე, თინა ომიადე, თეიმურაზ ბუაჩიძე,
ნარგიზ ნაჩკებია

**МИКРОКАПСУЛИРОВАНИЕ МАСЛА ВИНОГРАДНЫХ КОСТОЧЕК С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОРАЗЛАГАЕМОГО ПСЕВДОБЕЛКА 8L6**

Хатуна Бежанишвили, Дареджан Харадзе, Тина Омиадзе, Теймураз Буачидзе,
Наргиз Начкебия

**MICROENCAPSULATION OF GRAPE SEED OIL USING BIODEGRADABLE
PSEUDO PROTEIN – 8L6**

Khatuna Bezhanishvili, Darejan Kharadze, Tina Omiadze, Teimuraz Buachidze,
Nargiz Nachkebia..... 23

II

**აკრობატ ქალთა ფიზიკური მომზადების საშუალებო პერიოდის
ფიზიკური მომზადების შესახებ**

ნინო ბერიანიძე

**НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОГО ПЕРИОДА
ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ АКРОБАТОВ**

Нино Берианидзе

**SOME DATA OF THE COMPETITIVE PERIOD OF
PHYSICAL TRAINING OF FEMALE ACROBATS**

Nino Berianidze 33

ღვაწლით დაგვიანებული ცხოვრება

თენგიზ გაჩეჩილაძე

ЖИЗНЬ, УКРАШЕННАЯ ЗАСЛУГАМИ

Тенгиз Гачечиладзе

A LIFE DECORATED WITH MERIT

Tengiz Gachechiladze 41

სხვადასხვა სიმაღლის მთიან პირობებში

საწვრთნელი მცადონეობების ჩატარების

ფიზიკური საკითხი

ალექსანდრე გობირაჩაშვილი, მარიამ გობირაჩაშვილი

**НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПРОВЕДЕНИЯ ТРЕНИРОВОЧНЫХ ЗАНЯТИЙ
В ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ РАЗНЫХ ВЫСОТ**

Александр Гобирахашвили, Мариам Гобирахашвили

**SOME QUESTIONS OF CONDUCTING TRAINING
IN MOUNTAINOUS CONDITIONS OF
DIFFERENT HEIGHTS**

Alexander Gobirakhashvili, Mariam Gobirakhashvili 47

შინათლო და ნორმალური მხედველობის მქონე ფეხბურთელებს

მარტივი და რთული ხმენითი რეაქციების შედარებითი ანალიზი

ალექსანდრე ეგოიანი, ილია ხიპაშვილი

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОСТЫХ И СЛОЖНЫХ СЛУХОВЫХ РЕАКЦИЙ
НЕВИДЯЩИХ И ЗРЯЧИХ ФУТБОЛИСТОВ**

Александр Егоян, Илья Хипашвили

**COMPARATIVE ANALYSIS OF SIMPLE AND COMPLEX AUDITORY RESPONSES
OF BLIND AND SIGHTED SOCCER PLAYERS**

Alexander Egoyan, Iliia Khipashvili 53

**ბავშვობის სპორტულ ჯგუფებში
ბაღარჩევის ზოგიერთი საკითხი**

ელენე კორინთელი

**НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ОТБОРА
В ДЕТСКИЕ СПОРТИВНЫЕ ГРУППЫ**

Елене Коринтели

**SOME QUESTIONS OF SELECTION TO
CHILDREN'S SPORT GROUPS**

Elene Korinteli 61

**PROGNOSTIC VALUE OF MODERN BIOMARKERS
IN PATIENTS WITH
CHRONIC HEART FAILURE**

Nina Mamamtavrishvili, Gulnara Tabidze, Rusudan Abashidze, Maya Bitskinashvili

**თანამედროვე ბიომარკერების პროგნოზული მნიშვნელობა
ძულის ქრონიკული უკმარისობის მქონე ავადმყოფებში**

ნინა მამამთავრიშვილი, გულნარა ტაბიძე, რუსუდან აბაშიძე,
მაია ბიჭკინაშვილი

**ПРОГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ
СОВРЕМЕННЫХ БИОМАРКЕРОВ У ПАЦИЕНТОВ
С ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ**

Нина Мамамтавиришили, Гульнара Табидзе, Русудан Абашидзе, Майя Бицкинашвили 67

**ჭურჭლის წიკწის მოქმედების შესწავლა
ბებერი ვისტარის ხაზის ვიტამინების
ფიზიოლოგიურ და ბიოქიმიურ პროცესებში**

მარინა ნიკოლაიშვილი, ხატუნა დონდოლაძე, თეა მუსელიანი, გოგი ჯიქია,
მანანა ფრუიძე, ირინე კვაჩაძე, ნინო ხარაძე, ნინო ხვითია, მაია ჯონსონი,
გეორგი იორდანიშვილი

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВИНОГРАДНЫХ КОСТОЧЕК
НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ
ПРОЦЕССЫ У СТАРЫХ КРЫС ЛИНИИ ВИСТАР**

Марина Николаишвили, Хатуна Дондоладзе, Тея Муселиани, Гоги Джикия,
Манана Пруидзе, Ирине Квачадзе, Нино Харадзе, Нино Хвития, Майя Джонсон,
Георгий Иорданишвили

**STUDY OF THE INFLUENCE OF GRAPE SEEDS
ON THE PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL
PROCESSES IN OLD WISTAR RATS**

Marina Nikolaishvili, Khatuna Dondoladze, Thea Museliani, Gogi Jikia, Manana Pruidze,
Irine Kvachadze, Nino Kharadze, Nino Khvitia, Maya Jonson, George Iordanishvili..... 77

IV

**ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ПОВЕДЕНИЕ СТАРЫХ КРЫС
В ОТКРЫТОМ ПОЛЕ НА ФОНЕ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ
МАСЛА КОСТОЧЕК ВИНОГРАДА**

Марина Николайшвили, Тея Муселиани, Хатуна Дондоладзе, Гоги Джикия,
Манана Пруидзе, Ирине Квачадзе, Нино Харадзе, Нино Хвития, Майя Джонсон,
Георгий Иорданишвили

**ელემტრომაგნიტური ველის გავლენა
ბებერი ვირთაბვივის ქცევაზე „ღია ველში“
ქუჩქნის წიაწის ზეთის დანამატის შონზე**

მარინა ნიკოლაიშვილი, თეა მუსელიანი, ხათუნა დონდოლაძე,
გოგი ჯიქია, მანანა ფრუიძე, ირინე კვაჭაძე, ნინო ხარაძე,
ნინო ხვიტია, მაია ჯონსონი, გიორგი იორდანიშვილი

**ELECTROMAGNETIC FIELD – THE EFFECT OF THE ELECTROMAGNETIC FIELD
ON THE BEHAVIOR OF OLD RATS IN AN ~OPEN FIELD” AGAINST THE
BACKGROUND OF A DIETARY SUPPLEMENT OF GRAPE SEED OIL**

Marina Nikolaishvili, Thea Museliani, Khatuna Dondoladze, Gogi Jikia, Manana Pruidze,
Irine Kvachadze, Nino Kharadze, Nino Khvitia, Maya Jonson, George Iordanishvili..... 85

**მონოამინების უკუშთანქმის არასელექციური და სელექციური
ინჰიბიტორების ანტიბაქტერიული ეფექტურობის კვლევა**

ნინო როგავა, ზაურ ლომთათიძე, დავით კვარაცხელია, ნარგიზ ნაჭყებია

**ИЗУЧЕНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕСЕЛЕКТИВНЫХ И
СЕЛЕКТИВНЫХ ИНГИБИТОРОВ ОБРАТНОГО ЗАХВАТА МОНОАМИНОВ**

Нино Рогава, Заур Ломтатидзе, Давид Кваратцхелия, Наргиз Начкебия

**STUDY OF ANTIBACTERIAL EFFICACY OF NON-SELECTIVE AND SELECTIVE
INHIBITORS OF MONOAMINE REUPTAKE**

Nino Rogava, Zaur Lomtadidze, Davit Kvaratskhelia, Nargiz Nachkibia 93

**„თვითშეგნების ფენომენის“ კვლევა აგრესიულ და არააგრესიულ
ვირთაბვივში**

მანანა ფრუიძე, ირინე კვაჭაძე, ნინო ხარაძე, ნინო ხვიტია, მაია ჯონსონი,
ნინო ჩიკობავა, გურამ ბეკაია

**ИССЛЕДОВАНИЕ «ФЕНОМЕНА САМОУЗНАВАНИЯ» У АГРЕССИВНЫХ И
НЕАГРЕССИВНЫХ КРЫС**

Манана Пруидзе, Ирине Квачадзе, Нино Харадзе, Нино Хвития, Майя Джонсон,
Нино Чикобава, Гурам Бекая

**STUDY OF “SELF-RECOGNITION PHENOMENON” IN AGGRESSIVE AND NON-
AGGRESSIVE RATS**

Manana Pruidze, Irine Kvachadze, Nino Kharadze, Nino Khvitia, Maya Jonson,
Nino Chikobava, Guram Bekaya 103

კოვიდ-19 პანდემიის გავლენა**საქართველოს ჯანმრთელობის დაცვის სისტემაზე**

ქეთევან ხაზარაძე, ნინო ჯაპარიძე, აზა რევიშვილი

ВЛИЯНИЕ ПАНДЕМИИ COVID-19**НА СИСТЕМУ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГРУЗИИ**

Кетеван Хазарадзе, Нино Джапаридзе, Аза Ревিশвили

THE IMPACT OF COVID-19 PANDEMIC**ON THE HEALTH CARE SYSTEM OF GEORGIA**

Ketevan Khazaradze, Nino Japaridze, Aza Revishvili 109

ბუკალური მიკრობირთვების მაჩვენებლების დონის**პროგნოზული მნიშვნელობა ბავშვთა ლეიკემიის დროს**

სოფო ჯაშიაშვილი

ПРОГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ**УРОВНЯ БУККАЛЬНЫХ МИКРОЯДЕР ПРИ ДЕТСКОМ ЛЕЙКОЗЕ**

Софо Джашиашвили

PROGNOSTIC VALUE OF INDICATORS OF THE LEVEL OF**BUCCAL MICRONUCLEI IN CHILDHOOD LEUKEMIA**

Sopho Jashiashvili 115

ინსტრუქცია ავტორთათვის**ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ****INSTRUCTIONS FOR AUTHORS**

ქართული სპორტული ფიზიოლოგიის ამაგდარი 90 წლისაა – ღურმიშხან ჩიტაშვილი

ფართო გაქანების, მაღალი ერუდიციის მეცნიერს და პედაგოგს, ქართული სპორტული მეცნიერების და სპორტული ფიზიოლოგიის ლიდერს, ორიგინალურ მკვლევარს, ექსპერიმენტული ცდების დიდოსტატს, გამოჩენილ სახელმწიფო და საზოგადო მოღვაწეს, ეკოლოგიურ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსს, ფიზიკური აღზრდისა და სპორტის უნივერსიტეტის საპატიო პროფესორს, ბიოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორს, პროფესორ ღურმიშხან ჩიტაშვილს ამა წლის 6 მაისს 90 წელი უსრულდება.

ბატონი ღურმიშხანი ის მეცნიერია, რომელმაც ფუნდამენტური გამოკვლევები დაუკავშირა პრაქტიკული სპორტის სახეობებს, რომელთან შერწყმითაც მთლიანობაში ახლებურად, საფუძვლიანი შესწავლითა და გაანალიზებით უდიდესი წვლილი შეიტანა ქართული სპორტის მიღწევებში მსოფლიო არენაზე, ხოლო ზოგი სპორტსმენი მსოფლიო, ევროპისა და ოლიმპიურ თამაშების ჩემპიონობამდე მიიყვანა.

ბატონი ღურმიშხანი არის 5 მონოგრაფიისა და 250-მდე სამეცნიერო შრომის ავტორი, რომლებიც გამოქვეყნებულია ქართულ, რუსულ, ინგლისურ, უკრაინულ, თურქულ, სომხურ და ირანულ ენებზე. გარდა ამისა, მას სხვადასხვა ჟურნალ-გაზეთებში გამოქვეყნებული აქვს 800-ზე მეტი პუბლიცისტური და მეთოდური წერილი. იგი ხშირად გამოდიოდა საერთაშორისო სამეცნიერო ფორუმებზე (ევროპისა და აზიის ქვეყნებში), რომლებიც მაღალ შეფასებას იმსახურებდა. შედეგად, მრავალი უცხოელი მეცნიერი კონტაქტებს ამყარებდა ბატონ ღურმიშხანთან და პრაქტიკულ საქმიანობაში იყენებდნენ მის მიერ მოწოდებულ სამეცნიერო მასალას და მეტოდიკებს.

ღურმიშხან ჩიტაშვილს უდიდესი წვლილი აქვს შეტანილი სპორტული კადრების, სპორტული მწვრთნელებისა და სპორტის მესვეურების აღზრდაში და, ზოგადად, სპორტულ მეცნიერებაში. წლების განმავლობაში ეწეოდა საზოგადოებრივ საქმიანობას, ორგანიზება გაუკეთა სტუდენტებს სპიტაკისა და რაჭის მიწისძვრების შედეგად მიყენებული ზიანის აღმოფხვრაში.

ბატონი დურმიშხანი ღირსეულად არის დაფასებული. იგი არის საქართველოს მეცნიერებისა და სპორტის დამსახურებული მოღვაწე, არის ღირსების ორდენის კავალერი, მინიჭებული აქვს სპორტის რაინდის წოდება. დაჯილდოებულია მრავალი საერთაშორისო პრიზით და მედლით. ბატონი დურმიშხანი არის ივ. ბერიტაშვილის სახელობის საქართველოს ფიზიოლოგთა საზოგადოების ვიცე-პრეზიდენტი.

დრო ძალიან სწრაფად გარბის. 5 წელი გავიდა მას შემდეგ, რაც ბატონი დურმიშხანს საზეიმოდ გადაუხადეთ დაბადებიდან 85 წლის იუბილე. მან გამოაქვეყნა ავტობიოგრაფიული სოლიდური წიგნი „დურმიშხან ჩიტაშვილი-85“. ამან კიდევ ერთხელ გამოავლინა მისი ახალი ნიჭი. წიგნი დაწერილია მაღალ მხატვრულ ლიტერატურულ დონეზე. იგი საინტერესო და სახალისო საკითხავია. ბატონი დურმიშხანის ამ წიგნმა კიდევ ერთხელ დაგვარწმუნა მის საოცარ მეხსიერებაზე და, აგრეთვე, მიღებული ფაქტების სიღრმისეული, ძირფესვიანი ანალიზის უნარზე.

ახლა მოგიტხრობთ მის მოკლე ბიოგრაფიულ ცნობებზე.

ჩვენი იუბილარი ბატონი დურმიშხან ჩიტაშვილი დაიბადა 1933 წლის 6 მაისს (გიორგობის დღესასწაულზე) კახეთის ერთ-ერთ ლამაზ და დიდ სოფელში, ყვარლის რაიონის სოფელ შილდაში ცნობილი მევენახის მიხეილ ჩიტაშვილის და მეაბრეშუმეობის დარგში აღიარებული სპეციალისტის მარიამ ჩიტაშვილის მრავალწილიან ოჯახში. ოთხ დედ-მამიშვილს შორის (ნინო, ოთარი, დურმიშხანი, ჟუჟუნა) ბატონი დურმიშხანი მესამე შვილი არის.

გარდა იმისა, რომ ბატონი დურმიშხანი კარგად სწავლობდა და იყო მოწესრიგებული მოსწავლე, იგი ჩართული იყო ოჯახის სამეურნეო საქმიანობაში, განსაკუთრებით გერმანიასთან ომის პერიოდში. ომიდან დაბრუნების შემდეგ ბატონი მიხეილი ხელმძღვანელობდა კოლმეურნეობას და დიდი ავტორიტეტით სარგებლობდა მთელ ყვარლის რაიონში. იგი არჩეული იყო დეპუტატად და წარდგენილი იყო შრომის გმირის წოდებაზე. მაგრამ, მისი თავმდაბლობის გამო ასაკით მასზე უფროსს დაუთმო, დაჯილდოებულია შრომის წითელი დროშის ორდენით.

მსურს მოგიტხროთ საინტერესო ეპიზოდი ბატონი დურმიშხანის დამამთავრებელ კლასში ყოფნისას – მოულოდნელად ისტორიის გაკვეთილზე შესამოწმებლად ჩამოსული განათლების მინისტრის მოადგილე მარიამ ბურჭულაძე შემოვიდა. მასწავლებელი დაიბნა. დურმიშხანმა მასწავლებელს სთხოვა მე გამომიძახეთო. მთელი გაკვეთილი იგი მარიამ ბურჭულაძის კითხვებზე პასუხობდა. გაკვეთილის დამთავრების შემდეგ ქალბატონმა მარიამმა დურმიშხანი დირექციაში წაიყვანა და დირექტორს განუცხადა – შენი დაბნეული მასწავლებელი მდგომარეობიდან ამ მოსწავლემ გამოიყვანაო. მან დურმიშხანს სპილოს ძვლის კალამი აჩუქა და

პირობა ჩამოართვა, როცა თბილისში უმაღლეს სასწავლებელში ჩასაბარებლად ჩამოვიდოდა, აუცილებლად ესტუმრებოდა და მისამართი დაუტოვა.

სკოლის დამთავრების შემდეგ, 1951 წელს ბატონი დურმიშხანი გამოცდას ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტში ისტორიის ფაკულტეტზე აბარებდა, 35 ქულიდან მან 34 მიიღო, რაც ჩასარიცხად არ ეყო. იგი გააგზავნეს თელავის პედაგოგიურ ინსტიტუტში. იმ დღეს სამი გამოცდა მაღალ ნიშნებზე ჩააბარა, მეოთხეზე ცუდად გახდა (უჭმელი იყო) და გამოცდიდან წამოვიდა. იმავე წელს ჩააბარა საბუღალტრო სასწავლებელში. მეორე წელს კი ჩააბარა პოლიტექნიკურ უნივერსიტეტში წნეებითი მეტალურგიის განხრით, მაგრამ აქაც ჯანმრთელობის მდგომარეობის გამო ისევ გარეთ დარჩა.

ორმა უნაყოფოდ განვლილმა წელმა ბატონ დურმიშხანს სწავლისადმი მოთხოვნილება კიდევ უფრო გაუმძაფრა და 1953 წლის 1 სექტემბერს თბილისის ფიზიკულტურის ინსტიტუტში ჩაირიცხა ტანვარჯიშის სპეციალობით. აქ საჭირო იყო პირველი თანრიგი მიეღო, მაგრამ მისი აღნაგობის გამო ურჩიეს ტანვარჯიშიდან ჭიდაობაზე გადასულიყო. სისტემატური ვარჯიშისა და დაუღალავი შრომის შედეგად იგი გახდა პირველი თანრიგის მოჭიდავე. საკავშირო პირველობაზე მეორე საპრიზო ადგილიც მოიპოვა. ამასთან ერთად, სანიმუშო სტუდენტი იყო, მაგრამ მას ეს არ აკმაყოფილებდა. ბატონმა დურმიშხანმა დაიწყო ფიქრი იმაზე, თუ როგორ დაეკავშირებინა პრაქტიკული უნარ-ჩვევები და ორგანიზმში მიმდინარე სასიცოცხლო ცვლილებების ერთობლიობა, მან ამ მექანიზმის ურთიერთდამოკიდებულების კანონზომიერების ძიებაში გაატარა პროფესიული ცხოვრების დიდი ნაწილი. აქ იგი ფიზიკური აღზრდის თეორიის კათედრაზე პირველად შეხვდა პროფ. ვასილ ელაშვილს, იგი ჩაება ინსტიტუტის სტუდენტთა სამეცნიერო წრეში, სადაც სტუდენტთა სამეცნიერო კონფერენციაზე გაკეთებული მოხსენებისთვის მიენიჭა პირველი ადგილი. მალე იგი აირჩიეს სტუდენტთა სამეცნიერო საბჭოს ხელმძღვანელად. აქ გამონდა ბატონი დურმიშხანის ორგანიზაციული ნიჭი და მისწრაფება მეცნიერული კვლევისადმი მის მიერ იქნა ორგანიზებული სტუდენტთა სამეცნიერო კონფერენცია, რომლის წარჩინებულებმა მონაწილეობა მიიღეს ქალაქის, რესპუბლიკისა და საკავშირო სტუდენტთა კონფერენციების მუშაობაში. მის აქტიურობას განსაკუთრებული ყურადღება მიაქცია ნორმალური ფიზიოლოგიის კათედრის გამგემ, ცნობილმა მეცნიერმა და სპორტული ფიზიოლოგიის დამფუძნებელმა პროფესორმა სერგი ნარიკაშვილმა, რომელიც გამორჩეული იყო თავისი მომთხოვნელობით. მას შემდეგ, რაც ბატონმა დურმიშხანმა ბრწყინვალედ ჩააბარა გამოცდა, ბატონმა სერგი ნარიკაშვილმა იგი ჩართო კათედრის კვლევით მუშაობაში და საშუალება მისცა აეთვისებინა სამეცნიერო კვლევის ექსპერიმენტული მეთოდები. წარჩინებული სტუდენტი დურმიშხანი ჩიტაშვილი სერგი ნარიკაშვილის რეკომენდაციით ინსტიტუტის წარმატებით დამთავ-

რების შემდეგ მუშაობას იწყებს ინსპექტორად ფიზკულტურის ინსტიტუტის სასწავლო ნაწილში. 1958 წელს იგი ჩაირიცხა ასპირანტურაში ფიზიოლოგიის კათედრაზე, მისი ხელმძღვანელი იყო სერგი ნარიკაშვილი. ბატონმა დურმიშხანმა მისი ნიჭითა და შრომისუნარიანობით მეცნიერული სიახლისადმი ინტერესით გამორჩეულმა დაიწყო წარმატებული აღმასვლა ინსპექტორის თანამდებობიდან სპორტული აკადემიის რექტორამდე, ასპირანტიდან მეცნიერებათა დოქტორამდე და პროფესორობამდე და თავისი ღრმა ცოდნით სპორტულ სამყაროში უდიდესი ავტორიტეტი მოიპოვა.

1961 წლიდან პროფ. სერგი ნარიკაშვილის რეკომენდაციით ბატონი დურმიშხანი ასპირანტურის დამთავრების პირველი დღიდანვე მასწავლებლად დაინიშნა ფიზიოლოგიის კათედრაზე, ხოლო 1968-71 წწ. უკვე იყო უფროსი მასწავლებელი. აქ გამოქვეყნდა ბატონი დურმიშხანის პედაგოგიური ნიჭი. მან პროფ. ნარიკაშვილთან ერთად შექმნა სპორტული ფიზიოლოგიის სალექციო ორიგინალური კურსი და პრაქტიკული მეცადინეობის პროგრამა, რომელიც შემდგომში გამოიყენეს სომხეთის, აზერბაიჯანისა და ირანის სპორტის სასწავლო დაწესებულებებმა. სადისერტაციო ნაშრომის შესრულების პერიოდში ბატონმა დურმიშხანმა ექსპერიმენტის წარმართვის რამდენიმე ახალი მეთოდი დაამუშავა. რომელთა შორის სრულად პილოტური იყო სპორტსმენების ვარჯიშისა და შეჯიბრების პერიოდში გულის მუშაობის სისწირის რეგისტრაცია. ეს ურთულესი მეთოდი მანძილზე მოძრაობის პროცესში სასიცოცხლო პროცესების რეგისტრაციისა, ისეთები როგორცაა კარდიოგრამა, სუნთქვის სისწირე და სიღრმე, სისხლში ჟანგბადის რაოდენობის განსაზღვრა, შემდგომ წლებში ბ-ნ დურმიშხანის მიერ დახვეწილ და დანერგილ იქნა სპორტის პრაქტიკაში. ამაზე უფრო დეტალურად ქვემოთ მოგახსენებთ.

ბატონი დურმიშხანი ასპირანტურაში ჩაირიცხვის პირველი დღიდანვე კვალიფიკაციის ამაღლების მიზნით ჯერ იგზავნება აკად. მაღსაზ ზაალიშვილთან ბიოქიმიის სწავლების გასადრმაველად. სამედიცინო უნივერსიტეტში ანატომიის კათედრის გამგესთან ზაქარია მაისურაძესთან და აქვე ფიზიოლოგიის კათედრის გამგესთან ალექსანდრე ბაკურაძესთან და ბოლოს პროფ. ქუჯი ძიძიშვილთან პროპრიორეცეპტორების საკითხების ღრმად შესწავლის მიზნით.

ამ მივლინების დროს ბატონმა დურმიშხანმა შეისწავლა ნერვ-კუნთოვანი ფიზიოლოგიის საფუძვლები, ცენტრალური და პერიფერიული ნერვული სისტემის, პირობით რეფლექსური და ფსიქონერვული მოქმედების მექანიზმები, გულ-სისხლძარღვთა და სასუნთქი სისტემის ფუნქციონა, ნორმაში სხვადასხვა ფიზიკური ვარჯიშების დროს და ზოგიერთი სახის პათოლოგიის პირობებში.

გარდა ამისა, ბატონი დურმიშხანი მივლინებულ იქნა მოსკოვის და პეტერბურგის ბიბლიოთეკებსა და სპორტულ დაწესებულებებში სამეცნიერო

ლიტერატურის გასაცნობად. აქ მან მოიძია მასალები, რომლებიც ეხებოდა გულის მოქმედების ცვლილებებს ვარჯიშის დაწყებამდე, მოსვენებულ მდგომარეობაში და ვარჯიშის დამთავრების შემდეგ აღდგენის პროცესში. თავის კვლევაში მან გაითვალისწინა ლიტერატურის მონაცემები და ყურადღება მიაქცია სპორტსმენის ასაკს, გაწვრთნილობას, სპორტის სახეობას, გარემო პირობების ცვლილებებს, ვარჯიშის ინტენსივობის შეცვლას, მოწინააღმდეგის კვალიფიკაციას შეჯიბრის პირობებში, ლაბორატორიულ პირობებში და საშეჯიბრო მოქმედების მიხედვით, ექსპერიმენტის მომენტში განსხვავებული მეთოდების გამოყენებას და სხვ. მან სიღრმისეულად შეისწავლა სამოძრაო აპარატის და ფუნქციური მონაცემების (პულსი, სუნთქვის სიხშირე, ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობა, სისხლის წნევის ცვლილება, მუშაობისუნარიანობა, ასაკისა და გაწვრთნილობის ურთიერთობა) ცვლილებების ძირითადი საკითხები, რომლებიც განსაზღვრავს სპორტით დაკავებული ადამიანების შესაძლებლობებს გაწვრთნილობასთან მიმართებაში. ეს ექსპერიმენტულ-პრაქტიკული კვლევის მეთოდები ჩამოყალიბებულ იქნა დამთავრებული კვლევის სახით, ხოლო ბატონი დურმიშხანი წარმოჩინდა, როგორც სრულყოფილი მეცნიერი.

1972 წელს დურმიშხან ჩიტაშვილმა წარმატებით დაიცვა დისერტაცია თემაზე: „გულის ცემის სიხშირის ცვლილებები კრივში და ფარეკაობაში წვრთნისა და შეჯიბრის დროს“ ბიოლოგიის მეცნიერებათა კანდიდატის ხარისხის მოსაპოვებლად. ნაშრომში პირველად სპორტულ პრაქტიკაში გამოყენებულ იქნა რადიოტელემეტრიული მეთოდი კარდიოგრამისა და გულის სიხშირის რეგისტრაციისთვის. მოკრივეებისა და მოფარეკავეების ვარჯიშის დროს და შეჯიბრებისას მიღებული შედეგების ანალიზის საფუძველზე, გარდა თეორიული მონაცემებისა, დურმიშხან ჩიტაშვილის მიერ რეკომენდებულ იქნა პრაქტიკული ჩვევები, რომლებმაც საშუალება მისცა სპორტსმენებს შედეგები 30%-ით გაეუმჯობესებინათ.

პარალელურად ბატონი დურმიშხანი აქტიურად მონაწილეობდა ფიზიკულტურის ინსტიტუტში სპორტის ორგანიზაციაში. იგი დეკანის მოადგილის, დეკანის, დეკანის და პრორექტორის თანამდებობებზე ყოფნისას დიდ ყურადღებას აქცევდა აღზრდის საკითხებს. კერძოდ, სტუდენტთა სოციალურ დისციპლინებს სპორტის სხვადასხვა სახეობებში მიმართული ვარჯიშების ჩატარებას, მის მიერ ორგანიზებული იყო სტუდენტთა ბრიგადები, რომლებიც ეხმარებოდა საშუალო სკოლებში ფიზიკულტურის გაკვეთილების წარმართვას და ქალაქსა და რაიონებში სპორტული ჯგუფებისა და წრეების მუშაობას. განსაკუთრებული სიახლეები მან შეიტანა სწავლების დარგში პრორექტორის და რექტორის მოვალეობის შესრულებისას, რაც მდგომარეობდა სპორტსმენების სპეციალიზაციის არჩევაში. პროფესორ-მასწავლებელთა ჯგუფები თითოეულ სტუდენტს, განსაკუთრებით იმათ, ვისაც წარმატებების პერსპექტივა ეტყობოდათ სხვადასხვა

სახეობებში ავარჯიშებდნენ, აქცენტი კეთდებოდა იმ სახეობებზე, რომლებშიც სპორტსმენი განსაკუთრებულ ნიჭს გამოიჩენდა.

დურმიშხან ჩიტაშვილის ამ პიონერული მეთოდის დანერგვამ საუკეთესო შედეგი გამოიღო, რაც იმაში გამოიხატა, რომ ფიზკულტურის ინსტიტუტის სტუდენტებმა არა მარტო საქართველოს, არამედ საკავშირო შეჯიბრებებზე მნიშვნელოვან წარმატებებს მიაღწიეს. მან ამ პერიოდში არანაკლები ყურადღება მიაქცია მწვრთნელთა ფაკულტეტის სტუდენტებს, მოიწვია ინსტიტუტის გარეშე მოღვაწე ცნობილი მწვრთნელები და ისინი დამატებით სწავლების პროცესში ჩართო. შედეგად, ამ ფაკულტეტის კურსდამთავრებულების უმრავლესობა შემდგომში მაღალკვალიფიციურ მწვრთნელებად ჩამოყალიბდნენ.

დურმიშხან ჩიტაშვილი თავიდანვე დიდ ყურადღებას აქცევდა სტუდენტთა შორის სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის გაუმჯობესებას. მის მიერ საქართველოს უმაღლეს სასწავლებელთა შორის შეიქმნა სტუდენტური სამეცნიერო ლაბორატორია, სადაც გაერთიანებული იყო 70-ზე მეტი სტუდენტი. ამ ლაბორატორიაში მომუშავე სტუდენტებმა ელზა კორინთელია, გია ოქრიაშვილია, კობა გეგეშიძემ, ციური ფარქოსაძემ და იაგო სირაძემ პირველად ფიზკულტურის აკადემიის ისტორიაში დაიკავეს მესამე საპრიზო ადგილი საბჭოთა კავშირის მასშტაბით ჩატარებულ კონფერენციაზე. მათგან ოთხმა დაიცვა სამეცნიერო ხარისხი, რომელთაგან დღეს ორი პროფესორია, სხვები კი – წარმატებული სპეციალისტები, რომლებიც სხვადასხვა ქვეყნებში წარმატებით მუშაობენ (აშშ, ინგლისი, ისრაელი). ასეთი აღმოჩნდა სტუდენტურ-სამეცნიერო ლაბორატორიაში მიღებული მათი ნათლობა. საქართველოს სხვადასხვა ლაბორატორიებში პროფესორებად მუშაობენ ამ სტუდენტური ლაბორატორიის სხვა წევრებიც (ზურაბ კახაბრიშვილი, ლია აფციაური, ელზა კორინთელი და სხვ.). ბატონი დურმიშხანის ხელმძღვანელობით დაცულია 1 სადოქტორო დისერტაცია მედიცინის მეცნიერებათა დოქტორის ხარისხის მოსაპოვებლად (ზურაბ კახაბრიშვილი) და 11 საკანდიდატო დისერტაცია (ელენე კორინთელი, ლიანა კაკიაშვილი, ჰამლეტ რაზმაძე, გიორგი ზუბიტაშვილი, ელისო მურვანიძე და სხვ.) ბიოლოგიის მეცნიერებათა კანდიდატის ხარისხის მოსაპოვებლად.

ამ წლებში ბატონი დურმიშხანი სისტემატურად ესწრებოდა და მონაწილეობდა ივ. ბერიტაშვილის სახელობის ფიზიოლოგიის ინსტიტუტში ჩატარებულ სამეცნიერო ფორუმებს და აქტიურად მონაწილეობდა დისკუსიებში. აქ იგი დაუახლოვდა და დაუმეგობრდა და მეცნიერულად დაუკავშირდა ახალგაზრდა ე.წ. 60-იანი წლების მკვლევარებს, შემდგომში გამოჩენილ მეცნიერებს. აი, რას წერს იგი თავის მოგონებებში:

„უბედნიერესი ვარ სერგი ნარიკაშვილთან შეხვედრით, რომელმაც უდიდესი დახმარება აღმომიჩინა და მანვენა გზა უკეთესი მომავლისკენ. მისი

დახმარებით გავიცანი ახალგაზრდა ფიზიოლოგები, რომლებიც შემდგომ მხარში ამომიდგნენ და დღესაც სტიმულს მაძლევს მათი რჩევები. ესენი იყვნენ ე.წ. სამოციანელები – ვახტანგ მოსიძე, ელგუჯა მონიავა, მალხაზ ზაალიშვილი, კიაზო ნადარეიშვილი, თენგიზ ონიანი, ვაჟა ოკუჯავა და მათ შორის „უკანასკნელი მოჰიკანი“ ბატონი გურამ ბექაია, რომლის მსგავსი საორგანიზაციო მუშაობაში არავინ შემხვედრია“.

ამ პერიოდში ბატონი დურმიშხანი აქტიურ მონაწილეობას ღებულობდა ცნობილ ბაკურიანის საუბრებში, რომლის მუშაობაშიც მონაწილეობდა ბ-ნ დურმიშხანის მიერ მოწვეული რამდენიმე სპორტული მოღვაწე.

მიუხედავად იმისა, რომ პროფესორი დურმიშხან ჩიტაშვილი დიდ საზოგადოებრივ და პედაგოგიურ მუშაობას ეწევა, იგი აქტიურად განაგრძობს მეცნიერულ კვლევას, ხელმძღვანელობს ასპირანტებსა და ახალგაზრდა მეცნიერ-მუშაკებს, სახავს ახალ-ახალ საკითხებს სპორტის განვითარებისთვის და ეხმარება მათ შესრულებაში, აქვეყნებს სამეცნიერო შრომებს, მათ შორის მონოგრაფიებს და სახელმძღვანელოებს.

თითქმის ორი ათეული წლის განმავლობაში პროფ. დურმიშხან ჩიტაშვილი ახლებური მიდგომით ეწეოდა სპორტულ პრაქტიკულ მასშტაბურ კვლევას. ამისთვის იგი სიღრმისეულად გაეცნო მსოფლიოში არსებულ ლიტერატურას და ჩამოაყალიბა მომავალი კვლევის დეტალური გეგმა. მან გაითვალისწინა ის, რომ ფიზიკურ კულტურასა და სპორტში მეცადინეობის წარმართვა მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული იმაზე, თურამდენადაა შესწავლილი ფიზიკური დატვირთვების გავლენა ორგანიზმის ძირითად სისტემებსა და ფუნქციებზე, რა ინფორმაცია გაგვანჩია იმ ადაპტაციურ პროცესებზე, რომლებიც სისტემატური ვარჯიშის შედეგად ვითარდება სპორტსმენის ორგანიზმში. პირველ რიგში, ეს ეხება კარდიო-რესპირატორული სისტემის ფუნქციობას, რომლის გათვალისწინებით უნდა წარმოებდეს ფიზიკური დატვირთვების დოზირება, დატვირთვის კრიტერიუმების განსაზღვრა, ორგანიზმის რეაქტიულობის რაოდენობრივი შეფასება. ნაკლებად იყო შესწავლილი ფიზიკური დატვირთვისას ორგანიზმის ფუნქციური მახასიათებლების შედარებითი ანალიზი სპორტული გაწვრთნილობის სხვადასხვა კვალიფიკაციის სპორტსმენთა შორის სქესისა და ასაკის მიხედვით, აგრეთვე გამოსაკვლევი იყო სხვადასხვ გეოგრაფიული და ბუნებრივი პირობების გავლენა სპორტსმენთა კარდიო-რესპირატორული სისტემის ფუნქციობის მაჩვენებლებზე, ისეთზე როგორცაა ემოციური დაძაბულობა და ამ ფაქტორის დინამიკური ცვლილება სპორტსმენის წვრთნისა და კვალიფიკაციის ამაღლების პროცესში, სპორტული ორთაბრძოლის ხასიათის და მასში მონაწილეთა კვალიფიკაციის მიხედვით.

ამის საფუძველზე დაისახა კვლევის მიზანი, რაც მდგომარეობდა სხვადასხვა კვალიფიკაციის, სქესისა და ასაკის სპორტსმენებში კარდიო-

რესპირატორული სისტემის ფუნქციური მახასიათებლების შესწავლაში სასწავლო-საწვრთნელ და საშეჯიბრო პირობებში.

აღნიშნული კვლევა მრავალჯერადი ექსპერიმენტების და საკონტროლო ცდების შედეგად სრულად იქნა განხორციელებული, მიღებული პრაქტიკულ-კლინიკური ექსპერიმენტული მასალა გაანალიზებული, სტატისტიკურად დამუშავებული და განხილულია, რაც წარმოდგენილია ბრწყინვალე მონოგრაფიაში – „კარდიო-რესპირატორული და კუნთოვანი სისტემების ფუნქციონა ფიზიკური დატვირთვების დროს“ (1995).

წიგნში განზოგადებულია სხვადასხვა ასაკის, სპეციალიზაციის (ძიუდოსტები, მოკრივეები, ნიჩბოსნები, მოფარიკავეები, თანამედროვე ხუთჭიდულები და სხვ.) და კვალიფიკაციის (ზოგადი ფიზიკური მომზადების სპორტული სკოლის მოსწავლეებიდან დაწყებული უმაღლესი კლასის სპორტსმენების ჩათვლით) ორივე სქესის სპორტსმენთა კარდიო-რესპირატორული და კუნთოვანი სისტემების ფუნქციონის თავისებურებანი როგორც სასწავლო-საწვრთნელ მეცადინეობაზე, ასევე ოფიციალური შეჯიბრებების დროს გეოგრაფიული და კლიმატური პირობების გათვალისწინებით. მონოგრაფია თეორიულ დასკვნებთან ერთად შეიცავს მნიშვნელოვან პრაქტიკულ რეკომენდაციებს.

1996 წლის 1 თებერვალს ბატონმა დურმიშხან ჩიტაშვილმა ბრწყინვალედ დაიცვა დისერტაცია ივ. ბერიტაშვილის სახელობის ფიზიოლოგიის ინსტიტუტის სამეცნიერო საბჭოს სხდომაზე. მას მიენიჭა ბიოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორის ხარისხი. დისერტაციის დაცვის შემდეგ ბატონი დურმიშხანი ახალი ენერგიით განაგრძობდა სამეცნიერო-კვლევით მუშაობას სპორტის სხვადასხვა სახეობებში ახალ-ახალი იდეებისა და მეთოდოლოგიის დანერგვით.

პროფ. დურმიშხან ჩიტაშვილის მიერ გაკეთებულ დასკვნებსა და პრაქტიკულ რეკომენდაციებში ხაზგასმითაა მონიშნული ფიზიკური მომზადების საწყისი ეტაპის განმავლობაში გულ-სისხლძარღვთა და სასუნთქი სისტემის ფუნქციური მდგომარეობების შესწავლა ადრეული ასაკიდან, მას მიზანშეწონილად მიაჩნია სპორტულ სკოლებში მოსწავლეთა მიღება 6 წლის ასაკიდან, ფიზიკური დატვირთვის შესაბამისი დოზირებითა და მისი ზოგადგანმავითარებელი ხასიათის უზრუნველყოფით.

პროფ. დურმიშხან ჩიტაშვილის ინიციატივითა და ძალისხმევით საშუალო სკოლებში დაინერგა ფიზიკური აღზრდის გაკვეთილები.

2001 წლის 21 ივლისს ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის პროფესორთა საბჭოს გადაწყვეტილებით ბატონ დურმიშხან ჩიტაშვილს მიენიჭა პროფესორის სამეცნიერო-პედაგოგიური წოდება სპეციალობით – „ადამიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია“.

სპორტულ აკადემიაში მან დააარსა სადისერტაციო საბჭო, რომელზეც დაცულ იქნა 11 საკანდიდატო და სადოქტორო დისერტაცია.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, პროფ. დურმიშხან ჩიტაშვილის მიერ მოწოდებული რჩევები სპორტსმენთა ფუნქციური მდგომარეობის შესახებ უფრო დეტალურად უნდა წარმოგიდგინოთ.

ადამიანების, ჩვენს შემთხვევაში მაღალი კვალიფიკაციის სპორტსმენის მნიშვნელოვან შეჯიბრში მონაწილეობისთვის, პირველყოფლისა, ყურადღება ექცევა მის ანამნეზურ სუბიექტურ მონაცემებს, რაც საკმარისი არ არის პრობლემის გადასაწყვეტად. მაღალი კვალიფიკაციის სპორტსმენის ფუნქციური მდგომარეობის განსაზღვრისთვის გამოიყენებოდა ცალკეული ორგანოების ობიექტური გამოკვლევა, რაც აგრეთვე ხშირ შემთხვევაში არ იყო საკმარისი. პროფესორმა დურმიშხან ჩიტაშვილმა გაითვალისწინა მსოფლიოში არსებული მონაცემები, შეიმუშავა მაღალი კლასის სპორტსმენების ფუნქციური მდგომარეობის ხარისხის დონის განსაზღვრა ობიექტურ მონაცემებზე დაყრდნობით. განისაზღვრებოდა ნერვ-კუნთოვანი, გულ-სისხლძარღვთა, სასუნთქი, საჭმლის მომნელებელი სისტემების მახასიათებლები. მის მიერ მოწოდებულია ძალისა და სისწრაფის გაზომვის, აღერგიული მდგომარეობის, კლიმატურ ცვალებადობასთან დაკავშირებული მაჩვენებლების ციფრულად აღნიშვნა. სამსაფეხურიანი მინიმალური, ოპტიმალური და მაქსიმალური ციფრობრივი მაჩვენებლებით აღირიცხებოდა და განსაკუთრებული ყურადღება ექცეოდა გულის ცემის და სუნთქვის სისწირეს, სუნთქვის სიღრმეს და ფილტვის სასიცოცხლო ტევადობას, არტერიულ წნევას, სისხლში ჟანგბადის მოცულობას დინამიკაში. აღმოჩნდა, რომ თუ რომელიმე ერთი ან უარეს შემთხვევაში ორი სისტემის მაჩვენებელი ოპტიმალურ სტატისტიკურად სარწმუნო ციფრებზე დაბალია, მაღალი კვალიფიკაციის სპორტსმენი მოულოდნელ, დაუგეგმავ მარცხს განიცდიდა სპორტსმენთა მომზადების ეს პროგრამა მწვრთნელებთან, ექიმებთან და ფსიქოლოგებთან ერთობლიობაში უნდა წარმოებდეს და უნდა განიხილებიდეს. ამასთან მხედველობაში უნდა იქნას მიღებული შეჯიბრების ჩატარების გეოგრაფიული ადგილმდებარეობა და კლიმატური პირობები. სამწუხაროდ, ნაკრების გუნდების მწვრთნელები ნაკლებ ყურადღებას აქცევენ დურმიშხან ჩიტაშვილის მიერ მეცნიერულად დამუშავებულ და პრაქტიკულად დამტკიცებულ სპორტსმენების ფუნქციური მდგომარეობის განსაზღვრის რეკომენდებულ მეთოდს, რაც ხშირად უარყოფითად მოქმედებს ნაკრების გუნდების შედეგებზე.

იმდროინდელი მთავრობის არასწორი გადაწყვეტილებით გაუქმდა სპორტული აკადემია და 2007 წლიდან ბატონმა დურმიშხანმა სპორტში 50-წლიანი მოღვაწეობის შემდეგ მუშაობა განაგრძო ილიას უნივერსიტეტში – იყო რექტორის მრჩეველი მედიკო-ბიოლოგიურ დისციპლინებში, პარალელურად სამედიცინო უნივერსიტეტში დააარსა ფიზიკური მედიცინის და რეაბილიტაციის ფაკულტეტი, ხოლო ილიაუნში სპორტისა და სპორტული

ფიზიოლოგიის ფაკულტეტი, სადაც კითხულობდა ლექციებს. 2008 წლიდან დეკანის მოვალეობის შემსრულებელი იყო. 2008 წლიდან დღემდე არის ასოცირებული პროფესორი, ემერიტუსი, ლექტორი უვადოდ.

მიუხედავად იმისა, რომ იგი არ არის სახელმწიფო სამსახურში, აქტიურად თანამშრომლობს გამოჩენილ მწვრთნელებთან და სპორტის მესვეურებთან.

პანდემიის პერიოდში იგი შეისწავლიდა კოვიდის გავლენას სპორტსმენებზე, სპორტული ვარჯიშების მიმდინარეობასა და დაავადების შემდგომი სამედიცინო რეაბილიტაციის საკითხებზე. გამოკვლევის შედეგები გამოქვეყნებულია სამეცნიერო ჟურნალებში, აგრეთვე, სტატიებში ჩამოყალიბებულია რეკომენდაციები დაავადების შემდგომ დოზირებული ვარჯიშების ჩატარების შესახებ. არ შეიძლება არ აღინიშნოს, რომ 2022 წელს მისი რეკომენდაციით და ლიცენზიით მისმა ერთ-ერთმა ნიჭიერმა მოწაფემ, ბიოლოგიის დოქტორმა, პროფესორმა ელენე კორინთელმა გამოაქვეყნა ვრცელი მონოგრაფია „მასაჟის სახეები და მათი გამოყენების მეთოდები“ (358 გვ.), რომელმაც არა მარტო სპორტის მუშაკების და მედიკოსების, არამედ აგრეთვე ფართო საზოგადოების ცხოველი ინტერესი გამოიწვია.

გამჭრიახმა გონებამ, თანდაყოლილმა მაღალმა ინტუიციამ და საოცარმა დაკვირვებულობამ ბატონ დურმიშხანს აღმოაჩინა ნატიფი სიახლეები მაღალი კვალიფიკაციის სპორტსმენთა წვრთნის, ვარჯიშის, შეჯიბრის, ხანმოკლე და ხანგრძლივი დასვენების და სამედიცინო რეანიმაციის პირობებში. ნაწილი ამ სიახლეებისა შემდეგია: სიგრძის და სიმაღლის მანევრებლების ერთი მეთოდი მმ-ით მომატება, სიჩქარეში მილისეკუნდების დაკლება, სიძიმეში 1 კგ მომატება, რამაც სპორტსმენები გამარჯვებამდე და, ზოგჯერ, რეკორდამდე მიიყვანა.

დურმიშხან ჩიტაშვილმა სერგი ნარიკაშვილის მიერ მოწოდებულ აქტიური დასვენების ტესტებში მნიშვნელოვანი მოდიფიკაცია შეიტან, რამაც სარგებლობა მოუტანა მოკრივეებს, მოჭიდავეებს, ძალოსნებს, მძლეოსნებს და სხვებს რაუნდებს შორის ძალების აღდგენის პროცესის დაჩქარებაში. სავსებით მოულოდნელად ეფექტური აღმოჩნდა დურმიშხან ჩიტაშვილის მიერ მოწოდებული მეთოდური რეკომენდაცია მხატვრული და ჩვეულებრივი ტანმოვარჯიშების და ყინულზე მოციგურავეებისთვის, რაც მდგომარეობდა, ერთი მხრივ, ნახტომის (აკრობატული) განსაზღვრული კუთხით განხორციელებაში და, მეორე მხრივ, დახტომისას ფეხების ამორტიზებულად დადგმასა და დაყრდნობაში. ყველაფერი ეს გულმკერდით და მუცლით სუნთქვის სისწირითა და სიღრმით რეგულირდება.

ასეთია, კვლავ ვიმერობ, თავმდაბალი „სპორტის გმირის“, ქვეყანაზე უსაზღვროდ შეყვარებული ადამიანის წარმატებული ცხოვრების გზა, რომელიც, მიუხედავად ასაკისა, არ ისვენებს და ინტენსიურად განაგრძობს კვლევით მუშაობას – პანდემიით განპირობებული გართულებების გავლენ-

ნის შესწავლას სპორტსმენების ფუნქციურ მდგომარეობაზე, მათი ჯანმრთელობის სტატუსზე, ვარჯიშების დაწეების ვადასა და სამედიცინო რეაბილიტაციის ტესტების გამოყენებით (როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ) სპორტული ენერჯის აღდგენის საკითხებზე.

ბატონი დურმიშხანის უდიდესი დვაწლი ქართული სპორტის განვითარებაში ღირსეულადაა დაფასებული. გარდა იმისა, რომ მას მინიჭებული აქვს ღირსების ორდენი, იგი დაჯილდოებულია ჩვენი და მრავალი უცხო ქვეყნის პრიზებით, მედლებით, დიპლომებით და სიგელებით. იგი არჩეულია ევროპისა და აზიის ქვეყნების (გერმანია, ესპანეთი, იტალია, თურქეთი, ირანი, უკრაინა, რუსეთი, სომხეთი, აზერბაიჯანი, სამხრეთ კორეა) სპორტული საზოგადოებების საპატიო წევრად.

ოჯახში მას ყოველგვარი პირობები ჰქონდა შექმნილი მეცნიერული მუშაობის წარმატებულად წარმართვისთვის. ამაში მნიშვნელოვანი როლი შეასრულა მისმა მეუღლემ, წარმატებულმა სტომატოლოგმა ქალბატონმა თამარ ხოლუაშვილმა, მას ჰყავს ქალიშვილი, მარინა ჩიტაშვილი – ფსიქოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორი, არის ივ. ჯავახიშვილის სახელობის უნივერსიტეტის პროფესორი, გამორჩენილი მეცნიერი, რომელსაც სისტემატურად იწვევენ ლექციების წასაკითხად ამერიკასა და ევროპის ქვეყნებში.

დურმიშხან ჩიტაშვილი არის უადრესად შრომისმოყვარე, დიდი პასუხისმგებლობის მქონე, პუნქტუალური, ყურადღებიანი, ჭირსა და ღსინში გვერდით მდგომი, დაუღალავი, სიკეთის მთესველი და ერთგული ადამიანი.

ჯანმრთელობა და დიდი ხნის სიცოცხლე ჩვენი ქვეყნისთვის საჭირო დიდ, თავმდაბალ, სულით და ხორციით ღამაზ და კეთილ ადამიანს.

აკად. ივანე ბერიტაშვილის საქართველოს
ფიზიოლოგთა საზოგადოების პრეზიდენტი.
მედიცინის მეცნიერებათა დოქტორი,
პროფესორი *გურამ ბექაია*

К 90-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ПРОФЕССОРА ДУРМИШХАНА ЧИТАШВИЛИ

Разностороннему ученому и педагогу высокой эрудиции, лидеру грузинской спортивной науки и спортивной физиологии, оригинальному исследователю, мастеру проведения экспериментов, выдающемуся государственному и общественному деятелю, академику Академии экологических наук Грузии, почетному профессору Грузинского учебного университета физического воспитания и спорта, доктору биологических наук, профессору Дурмишхану Читашвили 6 мая 2023 г. исполняется 90 лет со дня рождения.

Здоровье и долгих лет жизни скромному и доброму человеку, необходимому нашей стране.

Президент Физиологического общества Грузии им.
Ив. Бериташвили, доктор медицински наук,
профессор *Гурам Бекая*

ON THE 90TH ANNIVERSARY OF THE BIRTH OF PROFESSOR DURMISHKHAN CHITASHVILI

On May 6, 2023 Professor Durmishkhan Chitashvili turns 90 years old. He is a versatile scientist and teacher of high erudition, the leader of Georgian sports science and sports physiology, an original researcher, a master of experiments, an outstanding statesman and public figure, an academician of the Georgian Academy of Ecological Sciences, an honorary professor of Georgian University of Physical Education and Sports, Doctor of Biological Sciences, professor. Health and long life to a modest and kind person, necessary for our country.

President of Iv. Beritashvili Physiological Society of
Georgia, Doctor of Medical Sciences,
professor *Guram Bekaya*

EVALUATION OF THE EFFICACY OF MICROENCAPSULATED GRAPE SEED OIL ON CHANGES IN ANXIETY AND INNATE FEAR IN VPA-MODEL OF AUTISM

Khatuna Bezhanishvili^{1,2}

¹Technical University of Georgia; ²Ivane Beritashvili Center for Experimental Biomedicine, Tbilisi

The aim of the study was to evaluate the character of changes in comorbid disorders characteristic of autism – anxiety and innate fear in VPA-models of autism. It is the first time that we have used the dosed delivery of grape seed oil (GSO), microencapsulated by us in biodegradable material and studied its effectiveness in correcting the changes obtained.

The experiments were carried out on the white inbred rats. Changes in emotional behaviors of fear and anxiety were studied using the elevated plus maze (EPM) method. An animal model of autism was developed using valproic acid (VPA), according to a standard protocol. With the same protocol, we obtained control models using physiological solution.

In control Saline models, changes in fear and anxiety were studied in EPM at adulthood (2-2.5 months). The second group of Saline models received 2 ml of microencapsulated GSO per day for 14 days and then were subjected to the study in EPM; In the VPM-models of autism, changes in fear and anxiety in EPM were studied separately in adulthood. The second group of VPA-models of autism received microencapsulated GSO for 14 days, 2 ml per day, and then were tested in EPM. The obtained results were processed statistically, using ANOVA, with the Student's t-test.

The present study was the first to examine the effects of GSO, microencapsulated by us in biodegradable materials on fear and anxiety disorders in VPA-models of autism. The high efficiency of GFO in the correction of elevated fear and anxiety in VPA-models of autism was shown. Because GSO is rich in compounds with antioxidant effects, its positive influence seems can be made by this mechanism.

Key words: grape seed oil, fear, anxiety, VPA-model of autism

Autism spectrum disease (ASD) is an early neurodevelopmental disorder of children, which has a wide distribution in the world, including in Georgia. In recent years, there has been a sharp increase in cases of this disease. The disease is quite serious, as it is characterized by the disruption of social communication and relationships, as well as repetitive patterns of different forms of behavior, interests and activities, a significant

increase in anxious behavior and the emotion of fear, a pronounced feeling of dissatisfaction and sleep disorders [1, 4, 8, 13].

ASD can be accompanied by many comorbid conditions such as depression, attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD), obsessive-compulsive disorder (OCD), epilepsy, immune and autoimmune dysregulation. ASD children, in fact, lose any opportunity for social life; their families face serious problems [1, 4].

Except of behavioral therapy, the examining these issues in a clinical setting is very difficult. Therefore, due to the fact that ASD children and adolescents have great difficulties in adapting to and communicating with a foreign environment and it is very difficult to include them in specific studies, it has become relevant all over the world to produce animal models of this disorder and perform studies on these models for further extrapolation to humans [6, 9, 10].

On the other hand, the development of animal models of human diseases allows us, in addition to describing the symptoms, which are easily detectable in children, to investigate the pathophysiology of a single symptom, in order to their further correction and therapy.

Research into ASD pathogenesis has classically focused on characterizing pathways involved in neural development and synaptic plasticity [7]. Recently, immune system dysfunction has been reported in ASD children and adolescents. ASD patients have been found to have high levels of reactive oxygen species (ROS), which cause oxidative stress [12]. Recent literature supports the possibility that oxidative stress, inflammation, and immune system dysfunction may be interrelated and, among other factors, determine the pathogenesis and/or severity of ASD [11]. ASD patients have been found to be more prone to the effects of oxidative stress and highly vulnerable to ROS-mediated damage and neuronal toxicity [12].

Our interest in researching the antioxidant effects of the grape seed oil (GSO) is motivated by several circumstances. First of all, due to the high concentration of antioxidants, e.g., such as Polyphenols, which protect cells from oxidative damage by free radicals, can be used in food preservation or in humans as bio-additives.

GSO is rich in linoleic acid, a polyunsaturated fatty acid and oleic acid, a monounsaturated fatty acid. Since monounsaturated and polyunsaturated fatty acids have been associated with the prevention of various disorders in humans, it has been concluded that GSO can be incorporated into nutritional systems to increase their nutritional value and improve beneficial effects on human health. The most important bioactive property of phenolic compounds is their antioxidant capacity. This property has been widely studied in grape seed extracts, the components of which can bind active forms of oxygen and remove them from the body, as well as inhibit lipid oxidation. Comparing the antioxidant capacity of the parts of grapes and their products such as the grape leaves, skin, wine, and seeds revealed that the highest antioxidant capacity was found in grape seeds.

This high antioxidant capacity is related to the high content of gallic acid, catechin, epicatechin, procyanidin and proanthocyanidin in grape seed. It is believed that such a high antioxidative capacity may be the result of a synergistic combination of above mentioned phenolic compounds.

Because of these properties, we decided to study the effectiveness of microencapsulated GSO in correcting the disorders of innate fear and anxiety in animal models of autism. It deserves to be mentioned that microencapsulation of the GSO in the biodegradable material was made by us for the first time (Bezhanishvili et. al. 2023, in press).

The relevance of the present work is that the purpose of the study is to evaluate the character of disorders of anxious behavior and innate fear, symptoms that are comorbid of ASD, in animal models of autism and their possible correction using microencapsulated in biodegradable materials of GSO. The issue is particularly important, as children and adolescents with ASD often suffer from increased anxiety/fear and therefore loss of interest.

We hypothesized that if the changes in anxiety and fear are confirmed in animal models of autism, this would allow us to use for the first time the GSO, microencapsulated in the biodegradable materials, for the managing and treating described disorders. Such an approach is very important since it is impossible to conduct concrete research on children and adolescents with ASD, both due to their physical condition and ethical norms.

METHODS

Experiments were performed on wild white rats ($n = 40$, 10 rats in each group). A bio-model of autism using valproic acid (VPA) was developed according to a standard protocol [6]. With the same protocol, we obtained control models using physiological solution.

Model identification

Initial validation of the autism biomodel was based on the development of tail malformations/abnormalities, which were to be identified as distal tail bends or kinks. Tail malformations were considered a marker of VPA toxicity during the prenatal development.

Elevated plus maze (EPM)

Changes in emotional behaviors of fear and anxiety were studied using the EPM method. EPM is a \sim +, shaped device that is raised from the floor by four (50 cm height) legs. The maze consists of two open (25x8x0.5 cm) and two closed (25x8x12 cm) arms, which start from the central platform (8x8 cm). Each rat is placed in the center of the platform, facing a closed arm. The test lasts for 5 minutes, during which the movements of the rat, the time spent in the open and/or closed arm, the transfer time spent to move from the closed

to open arms of EPM to the open one, number of entries in the closed and/or open arms of EPM, number of vertical standings in open and/or closed arms, number of grooming, defecation and urination.

The animals were divided into four groups: I – control models with Saline (Saline model), on which changes in fear and anxiety in EPM were studied in adult age (2-2.5 months); II – Saline models that received 2 ml of grape seed oil per day for 14 days and then, subjected to research in EPM; III – models of autism, on which changes in fear and anxiety in EPM were studied in adult age (2-2.5 months); IV – Animal models of autism receiving microencapsulated GSO for 14 days at 2 ml per day and then subjected to the investigation in EPM.

The obtained results were processed statistically, using ANOVA with the Student's t test.

RESULTS AND DISCUSSION

In the VPA-treated group, 71% of the pups developed congenital malformations, while in the control pups of Physiol. Group, it was 0%. The tail deformity was the most common malformation observed in the VPA-exposed group. In VPA-treated rats, malformations of the tail were seen in the form of tail bending and deviation, and they were present from the neonatal period. With increasing age, these defects became more and more pronounced.

Changes in fear and anxiety were studied over two sessions, 24 hours apart. In VPA-models of autism, interesting changes in many parameters have been revealed. In particular, it was found that compared to the Saline models, the latent period of entering from starting platform the closed arm of the EPM elevates (Fig. 1a), the number of entries to the closed arms (Fig. 1b), and the total time of being there (Fig. 1c) are significantly increased.

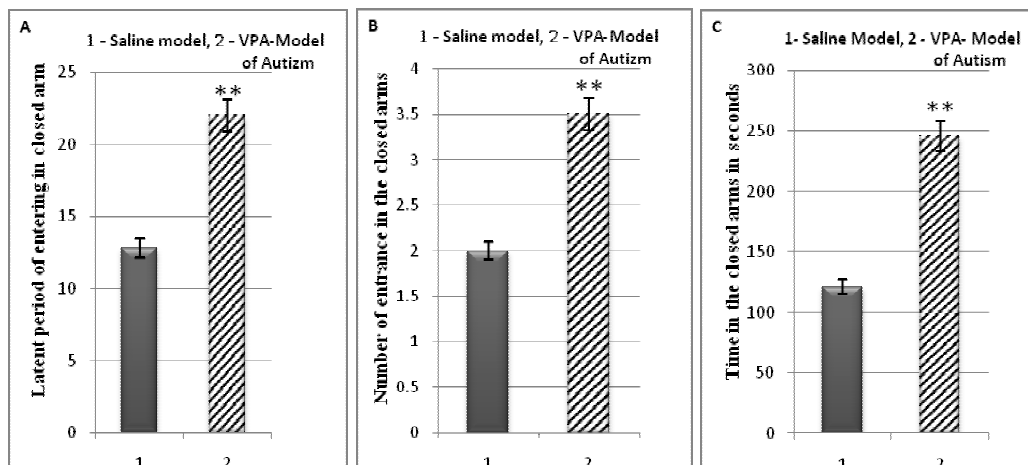


Fig. 1. Changes in the latent period of entering the closed arms of EPM (A), number of entrances in the closed arms (B) and time spent in the closed arms (C). ** = $p < 0.01$

The latency to move from the closed to the open arms of EPM was not changed statistically (Fig. 2a), although the number of entries to the open arms (Fig. 2b) and the total time spent in the open arms (Fig. 2c) decreased significantly. Observation and registration of the behavior of the autism models in the closed arms of the EPM showed that the number of vertical standings and the rate of defecation and urination is dramatically increased.

Comparing the results obtained in the model of autism in the first and second sessions did not reveal any significant changes according to all the parameters studied by us in EPM.

In the following series of investigations, we examined the efficacy of microencapsulated GSO on disorders described by us in models of autism that have been indices to increased anxiety and fear. We compared the data of different parameters of the EPM from the rats of groups III and IV, i.e., animal models of autism, which did not receive microencapsulated GSO and which received it for 14 days.

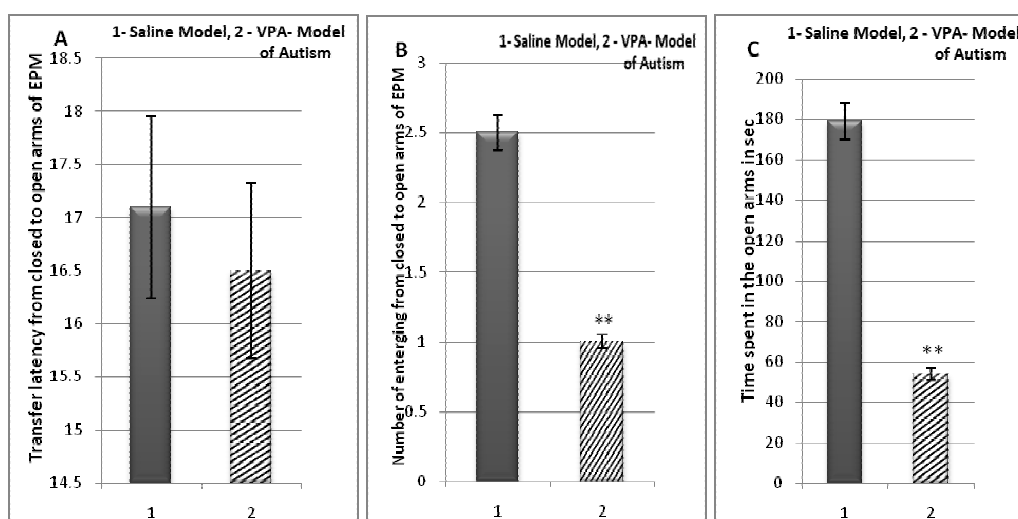


Fig.2 Changes in the transfer latency from closed to open arms of EPM(A), number of entrances from the closed to open arms (B) and time spent in the open arms (C) of EPM. ** = $p < 0.01$

In particular, it was shown that under the influence of microencapsulated GFO, in VPA-models of autism, the latent period of entry from the starting platform to the dark arms (Fig. 3A), the time spent in the closed arms (Fig. 3B) and transfer latency from the closed to open arms of EPM (Fig. 3C) decreases. The number of entering the open arms (Fig. 4A) and the time spent in the open arms of EPM (Fig. 4B) increases significantly.

Thus, the present study was the first to examine the effects of microencapsulated by us GSO on fear and anxiety disorders in VPA-models of autism. The obtained results indicate the high efficiency of GFO for the correction of elevated fear and anxiety in VPA-models of autisms. The results are of high interest, since, as mentioned in the intro-

duction, GSO is rich in compounds with antioxidant effects, and its influence seems to have been based on this mechanism.

Many studies have investigated whether ASD-like behavioral disorders can be improved after treatment with antioxidants. These approaches were based on the fact that the expression of antioxidant enzymes is reduced in ASD. In addition, it is known that the level of endogenous antioxidant molecules is reduced in ASD individuals compared to healthy controls [11].

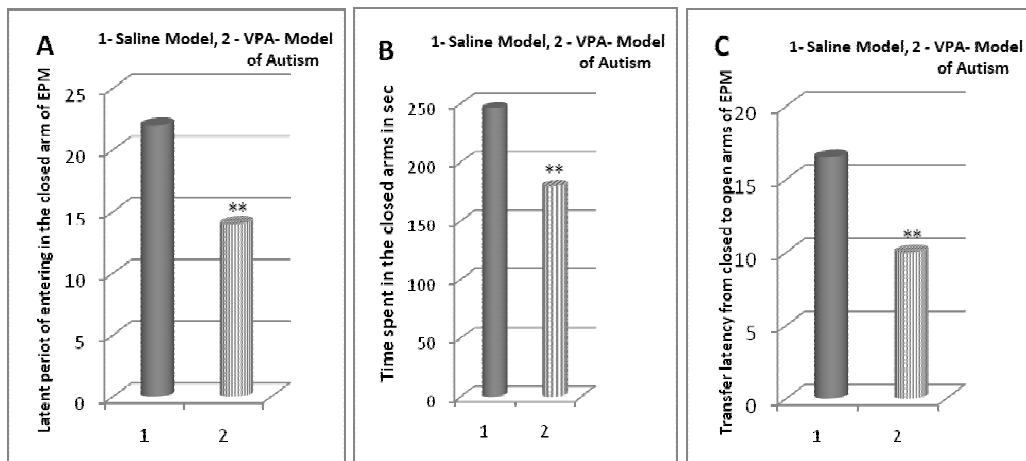


Fig.3. Effect of microencapsulated GSO on the changes in the latent period of entering the closed arms of EPM (A), number of entrances in the closed arms (B) and time spent in the closed arms (C).** = $p < 0.01$

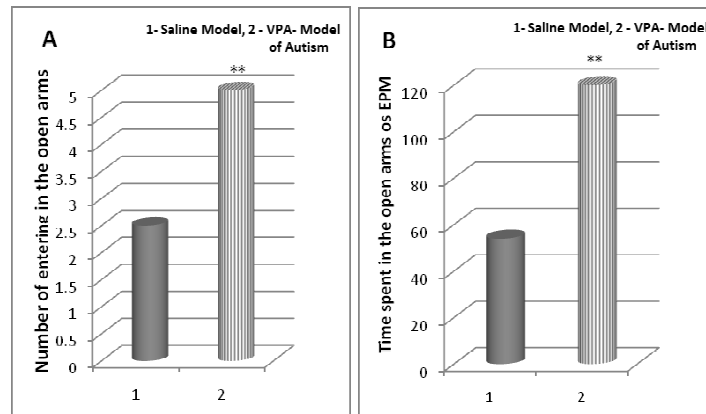


Fig. 4 Effect of microencapsulated GSO on the changes in the number of entrances in the open arms of EPM (A) and the time spent in the open arms (B).** = $p < 0.01$

It was reasonable for this aim to propose that the exogenous administration of antioxidants may contribute to the enhancement of the endogenous ROS system and thus, counteract oxidative stress. To be optimal therapeutic candidates for the treatment of ASD, antioxidants must cross the blood-brain barrier and enter the brain parenchyma, in

which they must reach optimal therapeutic concentrations. Thus, it is becoming apparent that antioxidants and vitamins taken as supplements or included in food can greatly help ASD individuals in alleviating ASD-related symptoms.

What is the mechanism of antioxidant action? To answer this question it could be remembered that in the presence of neurological disorders, such as ASD, oxidized proteins and lipid peroxidation resulting from the accumulation of ROS can directly induce neuroinflammation. This situation may lead to cell death, leading to neuronal degeneration [12]. Thus, it is clear that when oxidative stress develops in one organ, it can easily turn into inflammation and spread to the brain, leading to neurodegeneration.

The results of the present study represent a step forward in this direction because the present study was the first to examine the effects of microencapsulated GSO on fear and anxiety disorders in VPA-models of autism. The obtained results indicate the high efficiency of GFO in the correction of elevated fear and anxiety in VPA-models of autisms. The results are of high interest, since, as mentioned in the introduction, GSO is rich in compounds with antioxidant effects, and its positive influence seems to be based on this mechanism.

REFERENCES

1. *Baio J.* Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years – Autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, United States, 2010. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2014, 63, 2, 1-21.
2. *Bakry A.M., Abbas Sh., Ali B., Majeed H.* *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 15(1):143-182, DOI:10.1111/1541-4337.12179
3. *Berahmand F., Anoush G., Hosseini M.-J., Anoush M.* *Adv. Pharm. Bull.*, 2020, 10(3), 430-436 doi: 10.34172/apb.2020.052 <https://apb.tbzmed.ac.ir>
4. *Boonen H., Maljaars J., Lambrechts G., Zink I., Van Leeuwen K., Noens I.* *Res. Autism Spectr. Disord.*, 2014, 8, 716-25.
5. *Chorney D.B., Detweiler M.F., Morris T.L., Kuhn B.R.* *J. Psychiatr. Psychol.*, 2008, 33, 339-48.
6. *Cusmano D.M., Mong J.A.* *Sleep*, 2014, 37(9), 1489-1499.
7. *Gao X., Zheng R., Ma X., Gong Zh., Xia D., Zhou Q.* *Front. Mol. Neurosci.*, 2019, Sec. Neuroplasticity and Development, 12: <https://doi.org/10.3389/fnmol.2019.00291>
8. *Gregory A.M., Caspi A., Eley T.C., Moffitt T.E., O'Connor T.G., Poulton R.* *J. Abnorm. Child Psychol.*, 2005, 33, 157-63.
9. *Hirscha M.M., Iohanna Deckmanna L., Mellanie Fontes-Dutraa M., Guilherme Bauer-Negrinia G. et al.* *Food and Chemical Toxicology*, 2018, 115, 336-343.
10. *Mabunga D.F.N., Edson Luck T., Gonzales E.L.T., Kim J. W., Ki Ch., Chan Young Shin.* *Exp. Neurobiol.*, 2015, 24(4), 285-300. PISSN 1226-2560; eISSN 2093-8144.
11. *Pangrazzi L., Balasco L., Yuri Bozzi Y.* *International Journal of Molecular Sciences Int. J. Mol. Sci.*, 2020, 21, 3288; doi:10.3390/ijms21093288
12. *Popa-Wagner A., Mitran S., Sivanesan S.K., Edwin Chang E., Buga A.M.* *ROS and Brain Diseases: The Good, the Bad, and the Ugly.* Hindawi Publishing Corporation *Oxidative Medicine and Cellular Longevity* Volume 2013, Article ID 963520, 14 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2013/963520>
13. *Schreck K.A., Mulick J.A.* *J. Autism Dev. Disord.*, 2000, 30, 127-35.

მიკროკაფსულირებული ყურძნის ფიჭვის ზეთის ეფექტურობის შეფასება უფოთვისა და თანდაყოლილი შიშის ცვლილებებზე აუტიზმის ვამ-მოდელში

ხათუნა ბეჟანიშვილი^{1, 2}

¹ საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი; ² ივანე ბერიტაშვილის ექსპერი-
მენტული ბიომედიცინის ცენტრი, თბილისი

რეზიუმე

კვლევის მიზანი იყო აუტიზმის თანმდევი დარღვევების – შფოთვისა და თან-
დაყოლილი შიშის ცვლილებების ხასიათის შეფასება აუტიზმის ვამ-მოდელში.
ჩვენ მიერ კვლევაში პირველად იქნა გამოყენებული ბიოდევრადირებად მასალაში
მიკროკაფსულირებული ყურძნის წიპწის ზეთის (მწზ) დოზირებული მიწოდება და
შევისწავლეთ მისი ეფექტურობა მიღებული ცვლილებების კორექციაში.

ექსპერიმენტები ჩატარდა თეთრ უჯიშო ვირთაგეგებზე. შეისწავლეს შიშისა და
შფოთვის ემოციური ქცევების ცვლილებები აწეული ჯვარედინი ლაბორინთის
(აწლ) მეთოდით. აუტიზმის ცხოველური მოდელი გამოყვანილ იქნა ვალპროის
მუავას (ვამ) გამოყენებით, სტანდარტული პროტოკოლის მიხედვით. ამავე პრო-
ტოკოლით მივიღეთ საკონტროლო მოდელები ფიზიოლოგიური ხსნარის გამო-
ყენებით.

მოდელში ფიზიოლოგიური ხსნარით შესწავლილ იქნა შიშისა და შფოთვის
ცვლილებები აწლ-ში ზრდასრულ ასაკში (2-2.5 თვე). ფიზიოლოგიური მოდელების
მეორე ჯგუფი 14 დღის განმავლობაში დღეში იღებდა 2 მლ მიკროკაფსუ-
ლირებულ მწზ-ს და შემდეგ ექვემდებარებოდა კვლევას აწლ-ში. აუტიზმის ვამ-
მოდელში ცალკე შეისწავლეს შიშისა და შფოთვის ცვლილებები აწლ-ში
ზრდასრულ ასაკში. აუტიზმის ვამ-მოდელის მეორე ჯგუფი იღებდა მიკრო-
კაფსულირებულ ყწს-ს 14 დღის განმავლობაში, 2 მლ დღეში და შემდეგ ექვემ-
დებარებოდა გამოკვლევას აწლ-ში. მიღებული შედეგები დამუშავდა სტატის-
ტიკურად ANOVA-ს გამოყენებით, Student's t-ტესტით.

პირველად იქნა ნაჩვენები მწზ-ს მაღალი ეფექტურობა მომატებული შიშისა და
შფოთვის კორექციაში აუტიზმის ვამ-მოდელში. ვინაიდან მწზ მდიდარია
ანტიოქსიდანტური ეფექტის მქონე ნაერთებით, მიგვაჩნია, რომ მისი პოზიტიური
გავლენა ანტიოქსიდაციური მექანიზმით ხორციელდება.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МИКРОКАПСУЛИРОВАННОГО МАСЛА ВИНОГРАДНЫХ КОСТОЧЕК НА ИЗМЕНЕНИЕ ТРЕВОЖНОСТИ И ВРОЖДЕННОГО СТРАХА У ВПА-МОДЕЛИ АУТИЗМА

Хатуна Бежанишвили^{1, 2}

¹Технический университет Грузии; ²Центр экспериментальной биомедицины им. Иване Бериташвили, Тбилиси, Грузия

РЕЗЮМЕ

Целью исследования было оценить характер изменений коморбидных расстройств аутизма – тревожности и врожденного страха в ВПА-моделях аутизма. Мы впервые применили дозированную доставку масла виноградных косточек (МВК), микроинкапсулированного нами в биоразлагаемый материал, и изучили его эффективность в коррекции полученных изменений.

Эксперименты проводились на белых инбредных крысах. Изменения эмоционального поведения страха и тревоги изучали с помощью метода приподнятого крестообразного лабиринта (ПКЛ). Животная модель аутизма была разработана с использованием вальпроевой кислоты (ВПК) по стандартному протоколу. По тому же протоколу получили контрольные модели с использованием физиологического раствора.

В контрольных физиологических моделях изменения страха и тревоги изучали в ПКЛ во взрослом возрасте (2-2.5 мес). Вторая группа моделей с физиологическим раствором получала по 2 мл микрокапсулированного МВК в сутки в течение 14 дней, а затем подвергалась исследованию в ПКЛ. В ВПА-моделях аутизма изменения страха и тревоги в ПКЛ изучались отдельно во взрослом возрасте. Вторая группа ВПА-моделей аутизма получала микрокапсулированный МВК в течение 14 дней по 2 мл в день, а затем тестировалась в ПКЛ. Полученные результаты обрабатывали статистически с помощью ANOVA с использованием t-критерия Стьюдента.

Настоящее исследование было первым, в котором изучалось влияние МВК, микроинкапсулированного нами в биоразлагаемых материалах на страх и тревожные расстройства в ВПА-моделях аутизма. Показана высокая эффективность МВК в коррекции повышенного страха и тревоги у ВПА-моделей аутизма. Поскольку МВК богат соединениями с антиоксидантным действием, полагаем, что его положительное влияние обеспечивается этим механизмом.

ყურძნის წიპწის ზეთის მიკროკაფსულირება ბიო- დეგრადირებადი ფსევდოპროტეინის – 8L6 გამოყენებით

*ხათუნა ბეჟანიშვილი^{1, 2}, დარეჯან ხარაძე², თინა ოძიაძე²,
 თეიმურაზ ბუაჩიძე¹, ნარვიზ ნაჭყებია²*

¹ საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი; ² ივანე ბერიტაშვილის ექსპერიმენტული ბიომედიცინის ცენტრი, თბილისი

სხვადასხვა ფსიქონერვულ დაავადებათა ცხოველურ მოდელებში ყურძნის წიპწის ზეთის ანტიოქსიდაციური ეფექტურობის კვლევის მიზნით, პირველად განხორციელდა მისი მიკროკაფსულირება ემულსიფიკაციის მეთოდით ფსევდოპროტეინის 8L6-ის გამოყენებით.

შემუშავდა მიკროკაფსულირების პირობები, დადგინდა მიკრონაწილაკების დიამეტრი და მათი პოლიდისპერსიულობის ინდექსი. მიღებულია მდგრადი ემულსია, რომლის მიკრონაწილაკების საშუალო დიამეტრი უდრის 184.2 ± 2.3 ნმ; ნაწილაკების პოლიდისპერსიულობის ინდექსია 0.230 ± 0.013 .

ჩვენ მიერ შესწავლილია ბიოდეგრადირებად მასალაში მიკროკაფსულირებული ყურძნის წიპწის ზეთის ეფექტურობა შფოთვისა და თანშობილი შიშის დარღვევებზე აუტიზმის ცხოველურ მოდელებში (მონაცემები გამოქვეყნების პროცესშია). ვაგრძელებთ მიკროკაფსულირებული ყურძნის წიპწის ზეთის ეფექტურობის კვლევას აუტიზმის სპექტრის სხვა დარღვევებზე, ცხოველურ მოდელებში. მიღებული შედეგები მნიშვნელოვანი იქნება კლინიკური მედიცინისთვის.

საკვანძო სიტყვები: მიკროკაფსულირება, ფსევდოპროტეინები, ყურძნის წიპწის ზეთი

ნაშრომის ძირითადი მიზანი იყო ყურძნის წიპწის ზეთის (ყწზ) მიკროკაფსულირება ბიოდეგრადირებად მასალაში მისი ანტიოქსიდაციური ეფექტურობის შემდგომი კვლევის მიზნით.

სამკურნალო პრეპარატების კონტროლირებადი მიწოდების სისტემების შექმნა თანამედროვე მედიცინის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ამოცანაა, რომლის გადაჭრის სხვადასხვა მიდგომებს შორის ერთ-ერთ საინტერესო, პერსპექტიულ მიმართულებად მიკროკაფსულირება ითვლება. სოფლის მეურნეობაში და საყოფაცხოვრებო სფეროში უკვე გამოიყენება ინსექ-

ტიციდების, ვიტამინების მიკროკაფსულები; ეთერული და ცხიმოვანი ზეთების მიკროკაფსულები შედის სხვადასხვა კოსმეტიკური საშუალებების შემადგენლობაში. მიკროკაფსულირებული პრობიოტიკები გამოიყენება ვეტერინარიაში, საკვებად და საკვებ დანამატებად [1, 2]. თუმცა, ფარმაცევტულ წარმოებაში მიკროკაფსულირების პროცესს მხოლოდ ბოლო წლებში მიაქციეს ყურადღება.

მიკროკაფსულირებით შესაძლებელია რიგი პრობლემების გადაჭრა: სამკურნალო პრეპარატების არასასურველი თანმდევი რეაქციების შემცირება, ლაბილური და ადვილად დაშლადი პრეპარატების გამოყენების პერიოდის გახანგრძლივება, ტოქსიკურობის შემცირება, პრეპარატებისადმი ახალი ფიზიკური თვისებების მინიჭება – აქროლადობის შემცირება, სიმკვრივის შეცვლა, ფერის, გემოს და სუნის შენიღბვა და სხვ. [1, 2].

განსაკუთრებით საინტერესოა ჰიდროფობური პრეპარატების უსაფრთხოდ მიწოდება, რისი განხორციელებაც მიკროკაფსულირების პროცესის გამოყენებით შეიძლება. ერთ-ერთი ასეთი პრეპარატია მწიკი, რომელიც ანტიოქსიდანტების, მაგალითად, პოლიფენოლების მაღალი კონცენტრაციით და თავისუფალი რადიკალების მიერ უჯრედების ჟანგვითი დაზიანებისგან დაცვის მაღალი უნარით გამოირჩევა.

მწიკი მდიდარია ლინოლენის მჟავით, პოლიუჯერი ცხიმოვანი მჟავით, და ოლეინის მჟავით, მონოუჯერი ცხიმოვანი მჟავით. ვინაიდან, მონოუჯერი და პოლიუჯერი ცხიმოვანი მჟავები ადამიანებში სხვადასხვა დარღვევების პრევენციასთან იქნა დაკავშირებული, გაკეთდა დასკვნა, რომ მწიკი შეიძლება ჩართულ იქნას კვებით სისტემებში, რათა გაზარდოს მათი საკვები ღირებულება და გააუმჯობესოს მათი სასარგებლო ეფექტები ადამიანის ჯანმრთელობაზე [1, 2, 3].

ანტიოქსიდაციური მოქმედების უნარი, ფენოლური ნაერთების ყველაზე მნიშვნელოვანი ბიოაქტიური თვისება, ფართოდ არის შესწავლილი ყურძნის წიპწის ექსტრაქტებში, რომლის კომპონენტებსაც შეუძლია ჟანგბადის აქტიური ფორმების შეკავშირება და ორგანიზმიდან გამოტანა, აგრეთვე, ლიპიდების ჟანგვის შეკავება.

ყურძნისა და მისი დაშლის პროდუქტების, ყურძნის ფოთლების, კანის, ღვინისა და წიპწის ანტიოქსიდაციური შესაძლებლობების შედარებისას დადგინდა, რომ ყველაზე მაღალი ანტიოქსიდაციური უნარი ყურძნის წიპწებს ახასიათებს [1, 2]. მაღალი ანტიოქსიდაციური შესაძლებლობები, მწიკში გალის მჟავას, კატეჰინის, ეპიკატეჰინის, პროციანიდინის და პროანტოციანიდინის ფენოლური ნაერთების – რესვერატროლის, ქვერცეტინის მაღალ შემცველობასთან არის დაკავშირებული. ცივი დაწნევის გზით მიღებული მწიკის შემადგენლობაში შედის პალმიტონის, სტეარონის, ოლეინის, ლინოლენის, არაქიდონისმჟავები, ასევე ცილები, მინერა-

ლური მარილები, ნატურალური ქლოროფილი და მნიშვნელოვანი ანტიოქსიდანტები, პროცინანდები. სწორედ ამიტომ ითვლება, რომ შწხ-ის ისეთი ფარმაკოლოგიური თვისებები, როგორცაა ანტიოქსიდაციური, ანტისეპტიკური, ციტოპროტექტორული და ანთების საწინააღმდეგო ყველა ჩამოთვლილი ნაერთის სინერგიული კომბინაციის შედეგია.

თუმცა, უნდა აღინიშნოს, რომ პოლიუჯერი ცხიმოვანი მჟავების მაღალი შემცველობის გამო, შწხ ქიმიურად არასტაბილური და მგრძობიარეა ჟანგვითი დეგრადაციის მიმართ სინათლის, ჟანგბადის და მაღალი ტემპერატურის ზემოქმედების შედეგად, რასაც მისი კვებითი ღირებულების დაკარგვა და არასასურველი სუნის წარმოქმნა შეუძლია. ამიტომ, აუცილებელი გახდა შწხ-ის დაცვა მისი დამუშავების, შენახვისა და ტრანსპორტირების დროს [1, 2]. შედეგად, დღის წესრიგში მისი კაფსულირება ან მიკროკაფსულირება დადგა.

შწხ-ის მიკროკაფსულირებისთვის ერთ-ერთი ყველაზე ხშირად მოხმარებადი კედლის კაფსულის გარსის მასალაა არაბული წებო, რომელიც ჰიდროფობური ნაერთების მიკროკაფსულირებისთვის გამოიყენება მისი კარგი ემულგირებადი თვისებების, მაღალი ხსნადობის და დაბალი სიბლანტის გამო. თუმცა, არაბული წებო, სასურველი თვისებების მიუხედავად, ძვირადღირებული ინგრედიენტია და მისი წარმოება მგრძობიარეა კლიმატური და პოლიტიკური ტურბულენტობის მიმართ, რაც მიწოდების ზოგიერთ პრობლემას ქმნის. ამასთანავე, მიღებული პროდუქტი საკმაოდ არამდგრადია. ეს პრობლემა ვერც არაბული წებოსა და მალტოდექსტრინების კომბინირებული მიკროკაფსულების შექმნამ აღმოხვრა [4].

კომბინირებული მიკროკაფსულის შექმნა არ არის მნიშვნელოვანი გამოსავალი იმ შემთხვევებისთვისაც, როდესაც საჭიროა ექსპერიმენტული კვლევების წარმოება მაგალითად, ცხოველურ მოდელებში, სადაც აუცილებელია მიკროკაფსულის შიგთავსის დოზირებული მიწოდება, რა დროსაც მიკროკაფსულის კედლის შემადგენლობას, თვისებებს და ზომებს დიდი მნიშვნელობა ენიჭება. ამ მოთხოვნებს დღემდე არსებული მიკროკაფსულები ვერ პასუხობს [2, 4].

ვინაიდან, ზეთის პერორალურად მიწოდება ან საკვებ მყარ ბურთულეებზე პირდაპირი დასხმა ექსპერიმენტულ ცხოველებში დოზირებულ მიწოდებას და ზეთის ხარისხის შენარჩუნებას ვერ უზრუნველყოფს, გადავწყვიტეთ, რომ მოგვექმნა შწხ-ის მიკროკაფსულაციის ისეთი გზა, რომელიც საშუალებას მოგვცემდა, რომ შწხ-ის დოზირებული და ხარისხიანი მიწოდება მოგვეხდინა.

აქედან გამომდინარე, მიზნად დავისახეთ შწხ-ის ბიოდეგრადირებადი მიკროკაფსულების შექმნა, მისი ანტიოქსიდაციური ეფექტურობის შემდგომი კვლევის მიზნით სხვადასხვა დაავადებების [3] და, კერძოდ, აუტიზმის ცხოველურ მოდელებში.

მიკროკაფსულირებისთვის გამოვიყენეთ საქართველოში წარმოებული ერთ-ერთი ფსევდოპროტეინი. ფსევდოპროტეინების ოჯახი აკადემიკოს რ. ქაცარავას და თანამშრომლების მრავალწლიანი პიონერული კვლევების შედეგად იქნა შემუშავებული [5-7]. ფსევდოპროტეინები ბიომიმეტიკური პოლიმერებია, ცილების სინთეზური ანალოგები და მათ დღეისთვის სინთეზირებულ ბიოსამედიცინო მასალებს შორის ერთ-ერთი მოწინავე პოზიცია უკავიათ. ფიზიოლოგიური წარმოშობის ა-ამინომჟავებთან ერთად, ფსევდოპროტეინები აგებულია ისეთი არატოქსიკური საშენი ბლოკებისგან, როგორებიცაა ალიფატური დიოლები, დიკარბომჟავები, ნახშირმჟავა, რაც როგორც მათი, ასევე მათი დაშლის პროდუქტების მაღალ ბიოთავსებულობას განაპირობებს.

ქვზ-ის მიკროკაფსულირებისთვის შევარჩიეთ პოლიესტერამიდი L-ლეიცინის საფუძველზე – 8L6, რომელიც საქართველოში წარმოებული პრეპარატის კოლადერმის შემადგენელი ნაწილია. აღსანიშნავია, რომ კოლადერმი აპრობირებულია წამლის სააგენტოს მიერ პრაქტიკული გამოყენებისთვის. შერჩევა მოხდა მისთვის დამახასიათებელი თვისებების საინტერესო კომპლექსის: ბიოდეგრადაციის და ქსოვილებთან მაღალი ბიოშეთავსების უნარის; მაღალი ჰიდროფობურობის; კარგი სამასალე თვისებების და ნაონაწილაკების წარმოქმნის უნარის გამო [5-7].

კვლევები ორ ეტაპად განხორციელდა: 1. ბიოდეგრადირებადი კედლის მასალის (მიკროკაფსულის გარსის) შექმნა; 2. ქვზ-ის მიკროკაფსულირება და მისი მახასიათებლების შესწავლა.

მასალა, მეთოდები და მიღებული შედეგები

ბიოდეგრადირებადი კედლის მასალის – ფსევდოპროტეინ 8L6-ის სინთეზის პირველ ეტაპს მისი მონომერების მიღება წარმოადგენდა.

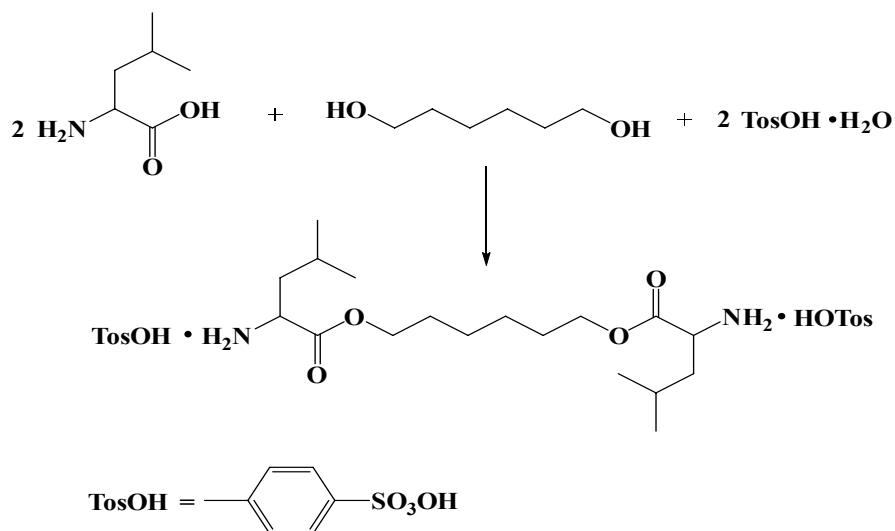
ბის-ნუკლეოფილური მონომერის სინთეზი

ფსევდოპროტეინ 8L6-ის სინთეზისთვის აუცილებელი საკვანძო ბის-ნუკლეოფილური მონომერი 6 (ბის-(L-ლეიცინ)- α , ω -ჰექსამეთილენ დიესტერის დი- p -ტოლუოლსულფო მჟავას მარილი) დავასინთეზეთ α -ამინომჟავა L-ლეიცინისა (2.0 მოლი) და 1.6-ჰექსან დიოლის (1.0 მოლი) პირდაპირი კონდენსაციით p -ტოლუოლ სულფო მჟავას მონოჰიდრატის (2.1 მოლი – მცირე სიჭარბე) თანაობისას, ციკლოჰექსანში დუღილით. ნედლი პროდუქტი გავასუფთავეთ წყლიდან გადაკრისტალებით. მივიღეთ თეთრი ფერის ფხვნილი გამოსავლიანობით 99% და ლღობის ტემპერატურით 190-192°C.

ფსევდოპროტეინის სინთეზი

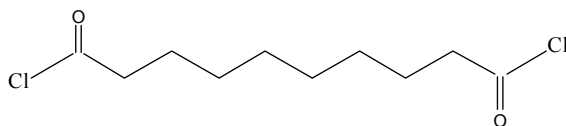
ფსევდოპროტეინი 8L6 დავასინთეზეთ ფაზათაშორისი პოლიმერიზაციის მეთოდის გამოყენებით: სებაცილილ ქლორიდი (5.0 მმოლი) გავხსენით

უწყლო დიქლორმეთანში (30 მლ) და ამ ხსნარს 30 წუთის განმავლობაში, წვეთ-წვეთობით ვამატებდით მონომერ 6-ის (5.0 მმოლი) წყალხსნარს (30 მლ), რომელშიც გახსნილი იყო ნატრიუმის კარბონატი (10.0 მმოლი) (სქემა 1). რეაქციის ხანგრძლივობა იყო 20 წთ. რეაქციის დამთავრების შემდეგ, აქროლადი გამხსნელი მოვაშორეთ როტაციულ ამოვრთქლებელზე, მიღებული ნედლი პოლიმერი გავრეცხეთ გამოსხილი წყლის ჭარბი რაოდენობით და გავაშრეთ ვაკუუმში.



სქემა 1. მონომერ 6 (ბის-(L-ლეიცინ)- α , ω -ჰექსამეთილენ დიესტერის დი-p-ტოლუოლსულფო მჟავას მარილის) სინთეზი

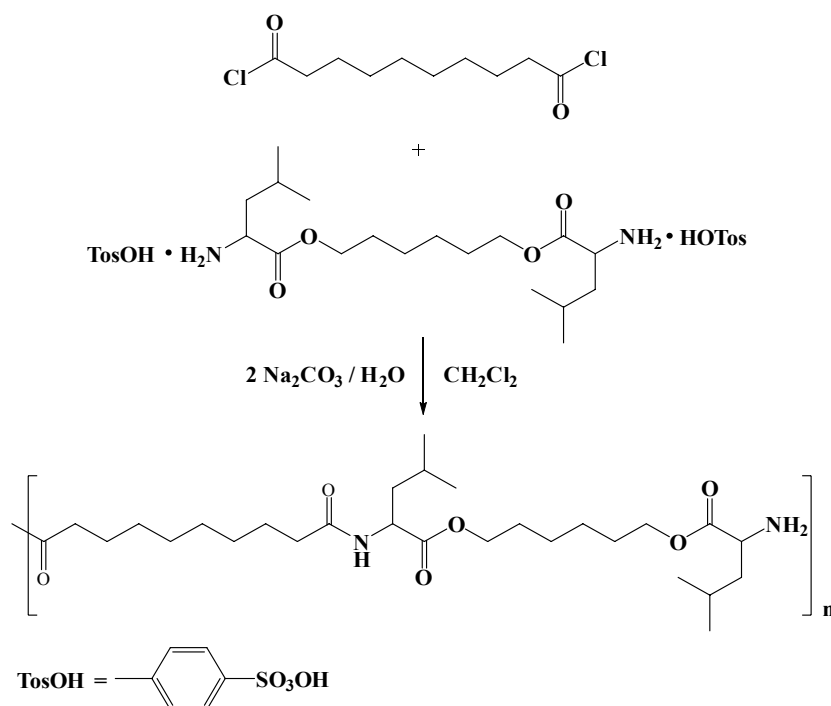
ბის-ელექტროფილურ მონომერად გამოვიყენეთ სებაცილ ქლორიდი –



ბრუტო ფორმულა: $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{Cl}_2\text{O}_2$; $M_w = 239.14$; $T_{IR} = -2.5^\circ\text{C}$; $T_{duR} = 220^\circ\text{C}$.

დავამუშავეთ ფსევდოპროტეინ 8L6-ის რეაქციის თანმდევი პროდუქტების გან ზედმიწევნით გაწმენდის, ე.წ. გადაღეჭვის მეთოდი. ფსევდოპროტეინი (10 გ) გავხსენით 100 მლ ორგანულ გამხსნელში (მაგ., დიქლორმეთანი) და მიღებული ხსნარი ულუფებით, ნელ-ნელა გამოვღეჭეთ მდუღარე გამოსხილ წყალში. მიღებული ფსევდოპროტეინი გავფილტრეთ და რამდენიმეჯერ გავრეცხეთ ჯერ ცხელი წყლით, შემდეგ კი – ცივით. გასუფთავებული მარილებისგან მიღებული ნაერთი გავაშრეთ ვაკუუმ საშრობში

40-500°C-ზე. მიღებული ნაერთი განმეორებით გაფხსენით დიქლორმეტანში და გამოვლექეთ ეთილაცეტატში, ნარევი დაფაყოფნით 24 სთ, გაფვილტვრეთ და გაგაშრეთ ოთახის ტემპერატურაზე.



სქემა 2. მიკროკაფსულების კედლის მასალის, ფსევდოპროტეინ 8L6-ს სინთეზი

8L6-ის მახასიათებლებია: გამოსავალი – 100%; დაყვანილი სიბლანტე $\eta = 2.99$ დლ/გ; ბრუტო ფორმულა: $(\text{C}_{28}\text{H}_{50}\text{N}_2\text{O}_6)_n$; C – 65.88 H – 9.75 N – 5.60; $T_g = 37^\circ\text{C}$ (DSC); $M_w = 137000$, $M_n = 88000$; $M_w/M_n = 1.56$ (GPC). იწ-სპექტრებში აღინიშნება კარბონილის ჯგუფის პიკები – 1648-1650 cm^{-1} , (ამიდი-I), 1538-1542 cm^{-1} (ამიდი II), ესტერის – 1738-1742 cm^{-1} და NH – 3290 cm^{-1} , α -ქიმოტრიფსინოლიზის სიჩქარეა 7.5 მიკრომოლი / 70 წთ (ავტომატური პოტენციომეტრული ტიტრატორი, 842 ტიტრანდო).

ყურძნის წიპწის ზეთის მიკროკაფსულირება. ყურძნის წიპწის ზეთის მიკროკაფსულირება განვახორციელეთ ემულსიფიკაციის მეთოდით, ვარიანტი ზეთი წყალში. ამ მიზნით დავამზადეთ ორი ხსნარი №1 და №2:

ხსნარი №1. ავწონეთ 0.06 გ ფსევდოპროტეინი – 8L6, გაფხსენით 2 მლ დილსულფოქსიდში მუდმივი მორევის პირობებში (მაგნიტური სარეველა,

მორევის სიჩქარე – 500 ბრუნი/წუთში) ოთახის ტემპერატურაზე (საჭიროების შემთხვევაში შეიძლება შეთბობაც 300°C-ზე). სრული გახსნის შემდეგ დავამატეთ 0.012 გ (მატრიქსის მასის 20%) მწვანე და გავაგრძელებთ მორევა სრულ გახსნამდე.

ხსნარი №2. ავწონეთ 0.5229 გ ზედაპირულად აქტიური ნაერთი TWIN-20 (სორბიტანმონოლაურატი, $M_w = 1228$). დავამატეთ 100 მლ გამოსხივებული და გაფხვნილი მუდმივი მორევის პირობებში, ნელ სიჩქარეზე, აქაფების თავიდან აცილების მიზნით. მიღებული ხსნარი გავფილტრეთ, მისი 10 მლ მოვათავსეთ სტერილურ ბიუქსში და მუდმივი მორევის პირობებში ნელი სიჩქარით ~1 წვეთი/წმ-ში, დავამატეთ 1 მლ ფსევდოპროტეინის და წიპწის ზეთის ხსნარი (ხსნარი №1). მიღებული პროდუქტი მოვათავსეთ სადიალიზზე პარკში და დიალიზი ჩავატარეთ გამოსხივებული წყლის მიმართ 48 სთ-ის განმავლობაში. სადიალიზზე პარკის პარამეტრებია: დიალიზის მემბრანა (MWCO 25 kDa), დიამეტრი – 22 მმ, მოცულობა / სიგრძე – 3.7 მლ/სმ.

გავზომეთ მიღებული პროდუქტის პარამეტრები (ჩავატარეთ 3 პარალელური გაზომვა) კერძოდ, მიკრონაწილაკების დიამეტრი და ზომების განაწილება (პოლიდისპერსიულობის ინდექსი) სპეციალური ანალიზატორის (Zetasizer Nano ZS, Malvern Instruments, Malvern, UK) გამოყენებით, 250°C-ზე.

მიღებულ იქნა მდგრადი ემულსია და გაზომილ იქნა მისი მახასიათებლები: ნაწილაკების საშუალო დიამეტრი – 184 ± 2.3 ნმ; ნაწილაკების პოლიდისპერსიულობის ინდექსი – 0.230 ± 0.013 .

განხილვა

როგორც უკვე აღვნიშნეთ, მიკროკაფსულების მისაღებად კედლის მასალად შევარჩიეთ ფსევდოპროტეინი 8L6 ბუნებრივი ამინომჟავა L-ლეიცილის საფუძველზე, პოლიესტერამიდი ჰიდროფობური გვერდითი ჯაჭვებით, რომელიც არაპოლარული ნაერთების ხელშემწყობი ფაქტორია, მათ შორის ზეთების კაფსულირებისთვის. 8L6-სთვის წინასწარ შემუშავებული პირობების და პარამეტრების გათვალისწინებით, შევიმუშავეთ ეწვზ-ის მიკროკაფსულირების მეთოდი.

კომერციალიზაციის მიზნით ზეთების (თევზის, მცენარეული და ეთერზეთების) მიკროკაფსულირება სხვადასხვა მეთოდების გამოყენებით ხორციელდება, მათ შორის ემულსიფიკაციის, სპრეით გაშრობის, კოაქსიალური ელექტროსპრეის სისტემით, გაყინვით გაშრობის, კოაცერვაციის, *in situ* პოლიმერიზაციის და სხვა მეთოდების გამოყენებით. ჩვენი მიზნებისთვის ავირჩიეთ ემულსიფიკაციის მეთოდი, რომელიც, თავის მხრივ, კიდევ 4 სხვადასხვა მეთოდს მოიცავს: წყალი/ზეთი, ზეთი/წყალი, წყალი/ზეთი/წყალი

და ზეთი/წყალი/ზეთი. აქედან, ჩვენთვის ყველაზე მისაღები ზეთი/წყლის მეთოდი აღმოჩნდა. მივიღეთ მიკრონაწილაკების ემულსია და გაიზომა მისი მახასიათებლები. ნაწილაკები მდგრადია, არ არიან აგრეგირებულ მდგომარეობაში. ნაწილაკების საშუალო დიამეტრი = 184.2 ± 2.3 ნმ; ნაწილაკების პოლიდისპერსიულობის ინდექსი = 0.230 ± 0.013 .

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, მიკროკაფსულირებით შესაძლებელია რიგი პრობლემების გადაჭრა: სამკურნალო პრეპარატების არასასურველი თანმდევი რეაქციების შემცირება, ლაბილური და ადვილად დაშლადი პრეპარატების გამოყენების პერიოდის გახანგრძლივება, ტოქსიკურობის შემცირება, პრეპარატებისადმი ახალი ფიზიკური თვისებების მინიჭება – აქროლადობის შემცირება, სიმკვრივის შეცვლა, ფერის, გემოს და სუნის შენიღბვა და სხვ.

გარდა ამისა, მიკროკაფსულირებული პრეპარატების მიწოდების უნიკალურობა იმაშია, რომ შესაძლებელია მათი ინექცია სისხლში, ასევე კანქვეშ ან კუნთში. ნანო- და მიკრომატარებლებზე (კაფსულებზე) დაფუძნებული ახალი მეთოდებით შესაძლო გახდა წამლის მიწოდების სიჩქარის, თერაპიული ეფექტის ხანგრძლივობის და/ან სპეციფიკურ ქსოვილში წამლის მიზანმიმართული მიწოდების დარეგულირება.

ჩვენი კვლევის სიახლეა ის მნიშვნელოვანი მომენტი, რომ პირველად მოხდა მწვ მიკროკაფსულირება ბიოდეგრადირებად 8L6-ში, რამაც ცხოველებში მისი დოზირებული გამოყენების საშუალება მოგვცა. მიკროკაფსულების ზომები საშუალებას იძლევა, რომ ექსპერიმენტული კვლევისას მოხდეს მათი კონტროლირებადი, დოზირებული სისტემური ინექცია ან დოზირებული დამატება ცხოველთა სპეციალურ საკვებ ბურთულებში შპრიცების საშუალებით. შედეგად, მწვ დაცულია გაფუჭებისგან, ცხოველთა საკვები არ იძენს სპეციფიკურ სუნს, რაც, სხვა შემთხვევებში, ხელს უშლის მათ გამოყენებას საკვები დანამატის სახით როგორც ცხოველებში, ისე ადამიანებში.

გარდა ამისა, საინტერესოა ჩვენ მიერ მიკროკაფსულირებული მწვ-ის კედლის ბიოდეგრადაციის და მისი შიგთავსის გამოთავისუფლების პროცესის სიჩქარე, რაც კუჭის წვენში (პეპსინი) შემოწმდა, ვინაიდან კედლის მასალა ხსნადია ტრიფსინში და ქემოტრიპსინში. აღმოჩნდა, რომ მიკროკაფსულის კედლის ბიოდეგრადაცია 45-60 წუთში ხდება, ანუ იმ პერიოდში, როდესაც საკვები კუჭში მონელებას ექვემდებარება და, შესაბამისად, ზეთი, მიკროკაფსულიდან გამონთავისუფლებულ მდგომარეობაში, გადადის თორმეტგოჯა ნაწლავში, რაც ხელს არ უშლის მისი მონელება/შეწოვის კარგად ცნობილ ფიზიოლოგიურ პროცესს.

ჩვენ მიერ შესწავლილ იქნა ბიოდეგრადირებად მასალაში მიკროკაფსულირებული მწვ-ის ეფექტურობა შფოთვისა და თანშობილი შიშის დარღვე-

ვებზე აუტიზმის ცხოველურ მოდელებში (მონაცემები გამოქვეყნების პროცესშია). ცხოველურ მოდელებში ვაგრძელებთ მიკროკაფსულირებული ყურძნის წიპწის ზეთის ეფექტურობის კვლევას აუტიზმის სპექტრის სხვა დარღვევებზე.

ამრიგად, ჩვენ მიერ პირველად განხორციელდა შწზ-ის მიკროკაფსულირება ბიოდეგრადირებად მასალაში, მისი შემდგომი ანტიოქსიდაციური ეფექტურობის კვლევისთვის სხვადასხვა დაავადებების და, კერძოდ, აუტიზმის ცხოველურ მოდელებში. შედეგები მნიშვნელოვანი იქნება კლინიკური მედიცინისთვის.

კვლევა არის კოლაბორაციული და სრულად პასუხობს თანამედროვე მიდგომას ინტერდისციპლინური კვლევების აქტუალობის შესახებ.

ლიტერატურა

1. Almeida A.P., Rodr'iguez-Rojo S., Serra A.T., Vila-Real H., Simplicio A.L., Delgadilho I., Beir'ao da Costa S, Beir'ao da Costa L., Nogueira I.D., Duarte C.M.M. Innov. Food Sci. Emerg. Technol., 2013, 20, 140-5.
2. Bakry A.M., Abbas Sh., Ali B., Majeed H. et.al. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety 15(1):143-182, DOI:10.1111/1541-4337.12179.
3. BerahmandF., Anoush G., Hosseini M-J., Anoush M. Adv. Pharm. Bull., 2020, 10(3), 430-436 doi: 10.34172/apb.2020.052 <https://apb.tbzmed.ac.ir>.
4. BogerB.R., Gergetti S.R., Kurozawa L.E. Food Science and Technology, 2018, 38(2), 263-270.
5. Kantaria T., Kantaria T., Kobauri S., Ksovreli M., Kachlishvili T., Kulikova N., Tugushi D., Katsarava R. Study Appl. Sci., 2016, 6, 444; doi:10.3390.
6. Katsarava R., Beridze V., Arabuli N., Kharadze D., Chu C.C., Won C.Y. J. Polym. Sci., Part A: Polym. Chem., 1999, 37, 391- 407.
7. Kharadze D., Omiadze T., Kirmelashvili L., Katsarava R. Nova Science Publishers, Inc. 2021, Chapter 7, p. 101-138.
8. Pangrazzi L., Balasco L., Yuri Bozzi Y. Int. J. Mol. Sci., 2020, 21, 3288, doi:10.3390/ijms21093288
9. Popa-Wagner A., Mitran S., Sivanesan S.K., Edwin Chang E., Ana-Maria Buga A. B ROS and Brain Diseases: The Good, the Bad, and the Ugly. Hindawi Publishing Corporation Oxidative Medicine and Cellular Longevity Volume 2013, Article ID 963520, 14 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2013/963520>

МИКРОКАПСУЛИРОВАНИЕ МАСЛА ВИНОГРАДНЫХ КОСТОЧЕК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОРАЗЛАГАЕМОГО ПСЕВДОБЕЛКА 8L6

*Хатуна Бежанишвили^{1,2}, Дареджан Харадзе², Тина Омиадзе²,
Теймураз Буачидзе¹, Наргиз Начкебия²*

¹ Технический университет Грузии; ² Центр экспериментальной биомедицины им. Иване Бериташвили, Tbilisi

РЕЗЮМЕ

С целью изучения антиоксидантной эффективности масла виноградных косточек на животных моделях различных психоневрологических заболеваний мы впервые микрокапсулировали его методом эмульгирования с использованием псевдопротеина 8L6.

Разработаны условия микрокапсулирования, определены диаметр микрочастиц и их показатель полидисперсности. Получена стабильная эмульсия, средний диаметр микрочастиц которой равен $184,2 \pm 2,3$ нм; индекс полидисперсности частиц – $0,230 \pm 0,013$.

Нами изучена эффективность масла виноградных косточек, микроинкапсулированного в биоразлагаемом материале, на тревожное расстройство и врожденный страх на животных моделях аутизма (данные в процессе публикации). Мы продолжаем исследовать эффективность микрокапсулированного масла виноградных косточек при других расстройствах аутистического спектра. Полагаем, что полученные результаты будут важны для клинической медицины.

MICROENCAPSULATION OF GRAPE SEED OIL USING BIODEGRADABLE PSEUDO PROTEIN – 8L6

*Khatuna Bezhanishvili^{1,2}, Darejan Kharadze², Tina Omiadze²,
Teimuraz Buachidze¹, Nargiz Nachkebia²*

¹ Technical University of Georgia; ² Ivane Beritashvili Center for Experimental Biomedicine, Tbilisi, Georgia

SUMMARY

In order to study the antioxidant effectiveness of grape seed oil in animal models of various neuropsychiatric diseases, we first microencapsulated it by emulsification using the 8L6 pseudo protein.

The conditions for microencapsulation have been developed, and the diameter of micro particles and their polydispersity index have been determined. A stable emulsion was obtained, the average diameter of the micro particles of which is 184.2 ± 2.3 nm; Particle polydispersity index – 0.230 ± 0.013 .

The effectiveness of grape seed oil microencapsulation in a biodegradable material, on the disorders of anxiety and innate fear in animal models of autism has been studied by us (data in progress). We continue to investigate the efficacy of microencapsulated grape seed oil on the other disorders accompanying the autism spectrum disorder. The results obtained will be important for clinical medicine.

აკრობატ ქალთა ფიზიკური მომზადების საუბიჯობრო პერიოდის ზოგიერთი მონაცემის შესახებ

ნინო ბერიანიძე

საქართველოს ფიზიკური აღზრდისა და სპორტის სახელმწიფო სასწავლო უნივერსიტეტი, თბილისი

როგორც ცნობილია, აკრობატ ქალთა გუნდის შერჩევა საპასუხისმგებლო შეჯიბრებაზე წარმატებით გამოსვლებისთვის ბევრი ნიუანსის გათვალისწინებას მოითხოვს, როგორცაა ასაკი, მომზადების ფიზიკური შესაძლებლობა, გარჯიშის შესრულების ხარისხი და სხვ. 11-დან 16 წლების ასაკობრივ ჯგუფებში მოასპარეზე აკრობატები ასრულებენ პირველ და მეორე საგაღდებულო გარჯიშებს, რომლებიც შერჩეულია სირთულეთა ცხრილის პირველი, მეორე, მესამე და მეოთხე რიგებიდან. ხოლო ორი ნებისმიერი ელემენტი აღებულია FIG-ის საერთაშორისო პროგრამის სირთულეთა ცხრილიდან.

საკვანძო სიტყვები: სტატიკური ძალვა, ასაკი, სპორტსმენთა შერჩევა

სტატიაში განხილულია შრომითი პროცესები თუ სპორტული მოქმედება, კერძოდ, აკრობატიკის დროს მოძრაობითი რეაქციების შესრულება სხეულის გარკვეულ მდებარეობაში, ანუ პოზაში, რომლის შენარჩუნება ხდება პოზურ-ტონურ მდგომარეობაში რეფლექსების რთული ნერვული მექანიზმით. ამასთან, ყოველგვარი მუშაობა საჭიროებს მის შესაბამის სხეულის განსაზღვრულ მდებარეობას სპორტის ზოგიერთ სახეობაში (ცურვა, ნიხბონობა, ველოსპორტი, კრივი, სასტენდო სროლა და სხვ.) ვხვდებით ერთ გარკვეულ შედარებით უცვლელ პოზას, სახელდობრ წოლითს, ჯდომითს და დგომით პოზებს.

წოლითი პოზის შენარჩუნებისთვის საჭიროა დედამიწის მიზიდულობის საწინააღმდეგოდ მოქმედი კუნთოვანი ძალა. ამასთან, მისი შენარჩუნებისთვის მით უფრო მცირე კუნთოვანი ძალაა საჭირო, რაც უფრო დიდია სხეულის საყრდენის ფართობი და მცირეა მანძილის ხეულის სიმძიმის ცენტრიდან საყრდენამდე. აქედან გამომდინარე, ცხადია, რომ წოლითი პოზა საჭიროებს შედარებით მცირე კუნთოვან დაძაბულობასა და ენერჯის მინიმალურ ხარჯვას. დადგენილია, რომ გამწვლელი და მომსრელი

კუნთების მთლიანი მოდუნება შესაძლებელია მხოლოდ გვერდზე წოლისას, რომლის დროსაც სახსრები ოდნავ მოხრილია.

ფიზიკურ ვარჯიშებსა და სპორტში ვხვდებით მრავალგვარ ვარჯიშებს, რომელთა კლასიფიკაცია ერთი რომელიმე პრინციპის მიხედვით შეუძლებელია. ამის გამო, არსებობს ფიზიკური ვარჯიშების სხვადასხვაგვარი კლასიფიკაცია. კუნთების მოქმედების თავისებურებათა მიხედვით ვარჯიშებს ჰყოფენ დინამიკური მუშაობის ვარჯიშებად და სტატიკური ძაღვის ვარჯიშებად. დინამიკური მუშაობა სრულდება კუნთების შეკუმშვა-მოდუნების მონაცვლეობით, ე.ი. დინამიკური მუშაობის დროს თითოეული მოქმედი კუნთი მონაცვლეობით იკუმშება და დუნდება. ამის შედეგად მთელი სხეული ან მისი ცალკეული ნაწილები გადაინაცვლებს, ხოლო სტატიკური ძაღვის დროს კუნთები განუწყვეტლივ შეკუმშულია, რის შედეგად სხეულის და მისი ცალკეული ნაწილების გადანაცვლება არ ხდება.

სტატიკური ძაღვის ვარჯიშებს მიეკუთვნება: ხელყირა, წინმშეერი, თარაზო, თავყირა, გამართულ მკლავებზე შტანგის ფორმირება და სხვ. ტერმინი „სტატიკური მუშაობა“ პირველად ჰანსტონმა შემოიღო. ის აღნიშნავს ტვირთს ან სხეულის უძრავ მდგომარეობაში დაჭერას. „სტატიკური მუშაობის“ ნაცვლად უმჯობესია გამოვიყენოთ „სტატიკური ძაღვა“, რადგან ამ დროს მექანიკური მუშაობა ნულის ტოლია. ეს იმიტომ, რომ მექანიკური მუშაობა უდრის ტვირთისა და იმ მანძილის ნამრავლს, რომელზედაც ხდება მისი, ე.ი. ტვირთის გადანაცვლება. სტატიკური ძაღვის დროს კი, როგორც აღვნიშნეთ, სხეულის ან მისი ცალკეული ნაწილების გადანაცვლება არ ხდება. ეს იმას არ ნიშნავს, რომ სტატიკური ძაღვის დროს ენერჯია არ იხარჯება. საქმე ის არის, რომ ენერჯიის ხარჯვა ყოველთვის მექანიკურ მუშაობაში არ ვლინდება. ასე, მაგალითად, მეცნიერისა თუ ხელოვანის შემოქმედებითი მოღვაწეობა, რომელიც საჭიროებს ენერჯიის ხარჯვას, მექანიკური მუშაობით არ გამოიხატება.

მრავალი მკვლევარის აზრით, დინამიკური მუშაობის დროსაც ზოგიერთი კუნთი სტატიკურ ძაღვას განიცდის. ამ მკვლევარებს მხედველობაში აქვთ მდებარეობისა და წონასწორობის რეფლექსებში მონაწილე კუნთების ტონური შეკუმშვა. ცხადია, ადამიანის ყოველგვარი შრომითი თუ სპორტული მოქმედება სრულდება პოზურ-ტონური, სტატიკურ-კინეტიკური და გამართველი რეფლექსების ფონზე. მაგრამ, ჩვენი აზრით, მათი გაიგივება სპორტის დამახასიათებელ მოძრაობით ჩვევებთან (მით უმეტეს, როდესაც მათ კლასიფიკაციაზეა მსჯელობა) არამართებულია.

დინამიკური მუშაობა შეიძლება გაგრძელდეს ათობით წუთისა და ზოგჯერ საათის განმავლობაში, სტატიკური ძაღვა კი – მხოლოდ ათობით წამისა ან რამდენიმე წუთის განმავლობაში. სტატიკური ძაღვის დროს სწრაფი დაღლა გამოწვეულია, ერთი მხრივ, ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე ძლიერი

აფერენტული (განსაკუთრებით, პროპრიორეცეპტული) იმპულსაციის ერთი გარკვეული მიმართულებით მოქმედებით და, მეორე მხრივ, იმ ნერვული ცენტრების განუწყვეტელი რიტმული აგზნებით, რომლებითაც სრულდება სტატიკური ძალვა, ხოლო დინამიკური მუშაობის დროს თითოეული ნერვული ცენტრი მონაცვლეობით ხან აგზნებულ და ხან შეკავებულ მდგომარეობაშია. და, რაც უფრო დაბალი რითმით ხდება აგზნება-შეკავების პროცესების ეს შენაცვლება, მით უფრო გვიან ვითარდება დადლა. ამასთან ერთად, დინამიკურ მუშაობაში მონაწილე კუნთების სხვადასხვა ჯგუფების (მაგალითად, მომხრელებისა და გამშლელების) ნერვული ცენტრების აგზნება-შეკავება სხვადასხვა დროს ხდება, ე.ი. დინამიკური მუშაობა ხორციელდება ნერვული ცენტრების მონაცვლეობითი მოქმედებით, როდესაც ერთნი მოქმედებენ, მეორენი ისვენებენ და, პირიქით. სტატიკური ძალვის დროს კი, როგორც აღვნიშნეთ, ნერვული ცენტრები ერთდროულად მოქმედებენ. ცხადია, ამ უკანასკნელ შემთხვევაში ნერვული ცენტრები უფრო სწრაფად იღლება.

აღსანიშნავია, რომ დინამიკური მუშაობის დროს მომუშავე კუნთებში იმატებს ღია კაპილარების რაოდენობა, რაც აუმჯობესებს სისხლის მიმოქცევას [3]. ამასთან ერთად, დინამიკური მუშაობის დროს სისხლის მიმოქცევას აუმჯობესებს კუნთების მონაცვლეობითი შეკუმშვა-მოდუნებაც. შეკუმშვის დროს კუნთის სისხლძარღვები განიცდის მექანიკურ ზეწოლას, რის გამოც ჩქარდება სისხლის გადაადგილება ვენებისკენ, ხოლო მოდუნების დროს დაცარიელებული სისხლძარღვების შემწოვი მოქმედებით უფრო სწრაფად ხდება მათი გავსება სისხლით. სხვაგვარად რომ ვთქვათ, დინამიკური მუშაობის დროს ამოქმედდება კუნთოვანი ტუმბო, რომელიც აუმჯობესებს მომუშავე კუნთებში სისხლის მიმოქცევას [4].

სპორტის სახეობები, რომლებსაც ახასიათებს სტანდარტული მოძრაობები, შეიძლება დავეყთ ორ ჯგუფად: ერთ მათგანს ახასიათებს ისეთი ვარჯიშები, რომლებიც უპირატესად ძალას, სისწრაფეს ან გამძლეობას ავითარებს. სპორტის ამ სახეობაში (მაგალითად, შტანგა, მძლეოსნობა, ნიხბოსნობა და სხვ.) შეჯიბრების დროს სპორტსმენის შედეგები ფასდება ძალის, დროის და სივრცის საზომი ერთეულებით (სითბოთი, წამებით და სანტიმეტრებით). მეორე სახის სტანდარტული ვარჯიშების შესრულება საჭიროებს სხვადასხვა სირთულის ნატიფ მოძრაობათა კოორდინაციის შერწყმას უნარში. ცხადია, ამ მოძრაობათა შესრულებაც ხშირ შემთხვევაში ძალის, სისწრაფის და გამძლეობის მაქსიმალურ გამოვლენას საჭიროებს, მაგრამ იგი არ ფასდება ძალის, დროისა და სივრცის საზომი ერთეულებით. სპორტის ამ სახეობაში (სპორტული ტანვარჯიში, აკრობატიკა, მხატვრული ტანვარჯიში, ფიგურული სრიალი და სხვ.) შეჯიბრების დროს სპორტსმენის ძირითადი ამოცანაა ვარჯიშის შესრულებისას გამოავლინოს მოძრაობათა მართვის მაღალი უნარი, სხვადასხვა სირთულის ნატიფ მოძრაობათა კოორდინაციული შერწყმის შესაძლებლობანი. ამ დროს

სპორტსმენის ტექნიკური შედეგები ფასდება პირობითი ერთეული ქულებით.

კვლევის მასალა, მეთოდები და შედეგები

ტანვარჯიშული სპორტის სახეებს შორის ერთ-ერთ საინტერესო სახეობას წარმოადგენს აკრობატიკა, რომელიც უძველესი დროიდან ფიქსირდება და დღესაც დიდ მოწონებას იმსახურებს.

სპორტული აკრობატიკა ჯგუფური სახეობაა, რომელიც მოიცავს ჯგუფურ ვარჯიშებს, რომელშიც შედის ვაჟთა წყვილები, შერეული წყვილი, გოგონათა ჯგუფი (სამეული), ვაჟთა ჯგუფი (ოთხეული) (სურ. 1).



სურ. 1. ოლიმპიური რგოლები

აქედან გამომდინარე, ხდება სპორტსმენების შერჩევა ასაკის, სხეულის წონის, სიმაღლის, სხეულის პროპორციულობის შესაბამისი მანევრებლების, ასევე მწვრთნელის შეხედულების მიხედვით, საბაზო ილეთების ფიზიკური, ფსიქოლოგიური, ფიზიოლოგიური, ასევე სხვა ტექნიკური მომზადებით, დახვეწილობით, მეტი თავისებურებით, მეტი რისკიანობით, შიში გამოხატულია სირთულით, დაძაბულობით (რთული ელემენტების სწავლების ვარჯიშები და შეჯიბრებაზე დახვეწის და გამოსვლის დროს), „ზედა“ აკრობატისთვის დამახასიათებელია დაბალი ტანი, საშუალო სიგრძის ხელები და ფართო მხრები, ვიწრო მენჯი, მხრების ზემოთა სარტყლის კარგად განვითარებული კუნთები (ეს არ არის დოგმა, ეს არის საშუალო მანევრებელი). „ქვედა“ აკრობატს აქვს მაღალი ტანი, საშუალო სიგრძის ხელები და გრძელი ქვედა კიდურები, ფართო მხრები, საშუალო

სიფართის მენჯი, კარგად განვითარებული კუნთები როგორც მხრების (ზემო სარტყლის), ასევე ფეხების.

„შუათანა“ აკრობატს წონის და სიმადლის მანვენებლით შუალედური ადგილი უკავია. „ზედა“ და „ქვედა“ აკრობატს შორის. სამეულის ჯგუფის ან წყვილის შერჩევისას ქალაქის, საქართველოს და საერთაშორისო შეჯიბრებებზე გამოსაყვანად მწვრთნელმა ასაკობრივი ზღვარი უნდა დაიცვას (სურ. 2).



სურ. 2. სამეულის ჯგუფი

შენიშვნა. დაკვირვების პროცესში მონაწილეობას იღებდა სხვადასხვა ასაკის და გაწვრთნილობის გოგონები (12) და ბიჭუნები (9). მათ შორის იყვნენ 16 წლის გოგონები, რომლებიც ევროპის ჩემპიონატზე მიემგზავრე-

ბოდნენ. გუნდის დაკომპლექტება, მოურიდებლად შეიძლება ითქვას, მკაცრი კონტროლის ქვეშ ტარდებოდა.

დასკვნები

საწვრთნო მომზადების პერიოდში მანევრებლების შედარებისას გამოირკვა, რომ სპორტსმენთა ნაწილი (3) ჯერ კიდევ არ იყო სრულყოფილად მომზადებული შეჯიბრებაზე გამგზავრებისთვის, რის გამოც მათ დამატებით გაუგრძელეს შეკრებაზე ყოფნის გრაფიკი იმ პირობით, რომ ისინი ამ პერიოდში გამოასწორებდნენ დაშვებულ შეცდომებს.

სპორტსმენებზე დაკვირვების შედეგად დეტალურად იქნა შესწავლილი თითოეული სპორტსმენის ინდივიდუალური თავისებურებანი, რაც საშუალებას იძლეოდა სპორტსმენებისთვის ზოგადი და ინდივიდუალური დატვირთვის სასწავლო-საწვრთნო გეგმა შეგვედგინა.

ცნობილია, თუ რა მნიშვნელობა ენიჭება საწვრთნელი პროცესის დროულ კორექციას ფიზიკურ-ფუნქციური მდგომარეობის ოპტიმალური რეგულირებისთვის. აქედან გამომდინარე, მაღალი სპორტული მანევრებლების მისაღწევად ამ თვალსაზრისით პრინციპული მნიშვნელობა აქვს იმ პარამეტრების შერჩევას, რომელთა დინამიკა ადეკვატურად ასახავს სპორტსმენის ფიზიკურ და ფუნქციურ მდგომარეობას.,

ლიტერატურა

1. *სეჩენოვი ი.მ.* თავის ტვინის რეფლექსები, 1949, თბილისი, გვ. 5.
2. *Беритов И.С.* Общая физиология мышечной и нервной систем. М.-Л., 1950, т. 1, с. 82-86.
3. *Крог А.* Анатомия и физиология капилляров. М., 1927.
4. *Ониани Т.Н.* Вопросы сравнительной физиологии нервно-мышечного аппарата, Тбилиси, 1964.
5. *Павлов И.П.* Полное собрание трудов. М., 1949, т. 3, 51-56.
6. *Ройтбак А.И., Таварткиладзе Б.И.* Теория и практика физической культуры. 1954, 17, 1, 35.
7. *Фарфель В.С.* Физиология спорта, М., 1950.
8. *Фольборт Г.В.* Физиол. журн. СССР, 1949, 35, 609.
9. *Чახнашвили Ш.А.* Вопросы экспер. биол. и медицины, 1952, 2, 96.
10. *Hanghton S.* Proc. Rok., 1988630, 9.
11. *Hill A.* Erg.Phys. Physiol., 1928, 22, 229.
12. *Hill A.* Muscular Activity, Baltimore, 1926.

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОГО ПЕРИОДА ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ АКРОБАТОВ

Нино Берианидзе

Грузинский государственный учебный университет физического воспитания и спорта,
Тбилиси

РЕЗЮМЕ

Как известно, для успешного выступления на ответственных соревнованиях при подборе женской акробатической команды следует учитывать многие нюансы, такие как возраст акробатов, физические возможности подготовки, качество выполнения упражнений и др. Акробаты, соревнующиеся в возрастных группах от 11 до 16 лет, выполняют первое и второе обязательные упражнения, которые состоят из обязательных и произвольных элементов, взятых из таблицы трудности Международной программы FIG.

SOME DATA OF THE COMPETITIVE PERIOD OF PHYSICAL TRAINING OF FEMALE ACROBATS

Nino Berianidze

Georgian State Educational University of Physical training and Sports, Tbilisi

SUMMARY

As is known, for successful participation in important responsible competitions, at selecting women's acrobatic team, many nuances should be taken into account, such as the age of the acrobats, the capabilities of physical training, the quality of the exercises, etc. 11-16 years old acrobats participating in the competition, perform the first and second compulsory exercises, consisting of compulsory and free elements, taken from the Difficulty Table of the International Program FIG.

ღვაწლით დაფუძნებული ცხოვრება

თენგიზ ვახეჩილაძე

საქართველოს დამსახურებული ჟურნალისტი, საქართველოს სპორტის დამსახურებული მოღვაწე, გაზეთ „ლელოს“ საპატიო რედაქტორი

90 წლის იუბილარზე პირველად ვწერ და მეამაყება, რომ ვწერ პიროვნებაზე, რომლის ღვაწლს ჩვენი საზოგადოება კარგად იცნობს და პატივს მიაგებს მის დამსახურებას ქართული სპორტის წინაშე.

ჭარმაგობაში ადამიანი გულისა და გონების სასწორზე განვლილი ცხოვრების წლებს რომ დადებს, თავს ბედნიერად მიიჩნევს, თუ ღვაწლსიკეთე გადაძალავს და პინას ბოლომდე დახრის. ბატონი *დურმიშხან ჩიტაშვილი* ის პიროვნება გახლავთ, რომლის დამსახურება საქვეყნო საწყაოთი უნდა აიწონოს და შეფასდეს. პინაზე რა დაიდება ქვემოთ მოგახსენებთ.

პირველი ნაბიჯები ჩვეულებრივი და მორიდებული იყო – მშობლიური სოფლის შილდის სკოლა და თელავის საბუნდლო სასწავლებელი. საქართველოს სახელმწიფო ფიზიკური კულტურის ინსტიტუტი კი ბარაქიანი მოღვაწეობის სივრცედ იქცა.

ჩვეულებრივი ამბავია, წარჩინებულ სტუდენტს მშობლიური სასწავლებელი და იქ მოღვაწე პროფესორა უყურადღებოდ არ ტოვებს, თავს თვლიან მოვალედ გასაქანი მისცენ ახალგაზრდას ჩამოყალიბდეს, სრულად გამოავლინოს უნარ-შესაძლებლობები. ეს წესი საქმიანი მემკვიდრეობით გადადის თაობიდან თაობაში. თავის დროზე ამ გზას გაჰყვა ბატონი დურმიშხანი და პირნათლად მოიხადა ვალი მემკვიდრეობის წინაშეც.

ინსტიტუტი წარჩინებით დაამთავრა თუ არა, პროფესორ *სერგი ნარიკაშვილის* რეკომენდაციით პერსპექტიული ახალგაზრდა სამუშაოდ იქვე დატოვებს სასწავლო ნაწილის ინსპექტორად. ამას მოჰყვა ასპირანტურა, ფიზიოლოგიისა და ბიოლოგიის კათედრის მასწავლებლობა, მერე იყო უფროსი მასწავლებელი, კათედრის დოცენტი, ფიზიოლოგიისა და ბიოქიმიის კათედრის გამგე. მეცნიერებაზე გულდადებულმა და შრომისმოყვარეობით გამორჩეულმა წარმატებით დაიცვა საკანდიდატო და სადოქტორო დისერ-

ტაციები, მიენიჭა ბიოლოგიურ მეცნიერებათა დოქტორის ხარისხი, გახდა პროფესორი, საქართველოს ეკოლოგიურ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი.

სპორტის ფიზიოლოგიაზე სტუდენტობისას შეჩერებულმა არჩევანმა მთელი 65 წელიწადი კვალწმინდად და, როგორც იტყვიან, მუხლჩაუხრელად ამსახურა საქართველოში მეცნიერების ამ დარგის განვითარებას. ხოლო მისი ღვაწლით ეს მეცნიერება ქართული სპორტის წინსვლა-განვითარებაში რამდენად მნიშვნელოვანი და აქტუალური გახდა, მკაფიოდ აისახა სხვადასხვა რანგისა და დონის მიღწევებში.

საქართველოს სპორტსმენთა და სპორტის სპეციალისტთა თაობები ამჟამად მასთან ურთიერთობით. მწვრთნელებთან და კოლეგებთან ერთად უდიდესი წვლილი მიუძღვის მაღალკვალიფიციური სპორტსმენებისა და სპორტის სპეციალისტთა აღზრდაში. სიკეთით გულსავსე, მაღალი ადამიანური ღირსებით შემკული, მუდამ თანამდგომ-თანამგრძნობად ეგულვის ყველას!..

ექვს ათეულ წელიწადზე მეტი აქვს გატარებული აუდიტორიაში და ძნელი გამოსათვლელია ამ ხნის განმავლობაში რამდენმა სტუდენტმა, მაგისტრმა და დოქტორანტმა მოისმინა აკადემიურობით, მეცნიერული სიღრმით, ემოციურობით გაჯერებული მისი ლექციები. ძვირფასი ლექტორისგან თითოეულ მათგანს მიღებული ცოდნა და სამაგალითო კაცობაც გაჰყვა ცხოვრების საგზადად.

ათეული წლების განმავლობაში სამეცნიერო-პედაგოგიურ მუშაობას წარმატებით უთავსებდა მეცნიერულ და ორგანიზატორულ საქმიანობას ფიზიოლოგიისა და ბიოფიზიკის ინსტიტუტებში, ფიზკულტურის სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტში. 5 წელიწადი ედგა სათავეში ინსტიტუტის გაერთიანებულ პროფკავშირს. დიდხანს ხელმძღვანელობდა სამკურნალო ფიზკულტურისა და რეაბილიტაციის სამეცნიერო საბჭოს, 19 წლის განმავლობაში იყო მწვრთნელთა ფაკულტეტის დეკანი, შემდეგ პრორექტორი და რექტორის მოვალეობის შემსრულებელი. მუდამ აქტიურად თანამშრომლობდა სპორტის სახელმწიფო მმართველ ორგანოსთან და ეროვნულ ოლიმპიურ კომიტეტთან, ძიუდოს, ჭიდაობის, ცურვის, ნიხოსნობის, კრივის, ფარიკაობის ფედერაციებთან. 1960 წლიდან აქტიურად თანამშრომლობს პრაქტიკოს მწვრთნელებთან და ეს ყველაფერი უანგაროდ. სამეცნიერო-პედაგოგიურ და ორგანიზაციულ მუშაობაში გაწეული ღვაწლისთვის დაჯილდოებულია ღირსების ორდენით.

ოსტატი შეგირდში გრძელდებაო, ნათქვამია. ნარიკაშიელის ღირსეული მემკვიდრე თავის ცოდნა-გამოცდილებას მუდამ უშურველად უნაწილებდა და უნაწილებს ახალგაზრდებს, რომელთაგან მეცნიერების საფუძვლებს არაერთი ეზიარა და ქართული სპორტის სამსახურში ჩაღვა წარმატებით.

უდიდესი პრაქტიკული მნიშვნელობისაა მისი 200-ზე მეტი სამეცნიერო ნაშრომი. 1995 წელს სახელმძღვანელოდ გამოიცა მისი გამოკვლევა: „კარდიორესპირატორული და კუნთოვანი სისტემების ფუნქციობა ფიზიკური დატვირთვების დროს.“ მრავალ ქვეყანაში მონაწილეობდა სიმპოზიუმებსა თუ სამეცნიერო კონფერენციებში და ყველგან და ყოველთვის იმსახურებდა მაღალ შეფასებას. საგულისხმოა, რომ დღესაც არ გაუწყვეტია კავშირი ნაკრებ გუნდებთან, თუნდაც იმიტომ, რომ წარჩინებულ მწვრთნელთა და სპორტსმენტთა უმრავლესობა მისი ყოფილი სტუდენტია.

„პროფესორ სერგი ნარიკაშვილის დავალებით, პირველმა დავიწყე ფიზიკური ვარჯიშებისას სამოძრაო აპარატისა და შესაბამისი ფუნქციური ძვრების კორელაციის შესწავლა“ – იხსენებს ამაგდარი მეცნიერი. აქვე ვიტყვით, რომ საქართველოში ის იყო ერთადერთი სტუდენტი, რომელიც ხელმძღვანელობდა სტუდენტთა სამეცნიერო საზოგადოებას და მათთვის პირველმა შექმნა სამეცნიერო-კვლევითი ლაბორატორია, სადაც მეცნიერული კვლევების უნარ-ჩვევებს 80-ზე მეტი ახალგაზრდა დაეუფლა. იმ დროს ძალიან ძნელი იყო, მაგრამ ერთმა ჯგუფმა მის შეგირდთაგან, მესამე ადგილი მაინც დაიკავა საკავშირო სამეცნიერო კონფერენციაზე.

ბატონი დურმიშხანის 70 და 80 წლის საიუბილეო თარიღთან დაკავშირებითაც ჩემი წერილები გამოქვეყნდა „ლელოში.“ ახლაც გავბედე და გავასამე – კარგად ვიცნობ მის პიროვნულ და პროფესიულ ღირსებებს. ყოველი ახალი ათწლეული მის ცხოვრებაში დროის მოთხოვნით ნაკარნახევი ახალი პროფესიული წარმატებებით არის აღსავსე.

კარგად ვიცნობო, ვთქვი, დიახ 1958 წლიდან. ფიზიკულტურის ინსტიტუტში ჩვენ სწავლა რომ დავიწყეთ, ის უკვე ახალგაზრდა მასწავლებელი იყო. რაც მთავარია, მისაბაძი გახდა ჩვენთვის და მომდევნო თაობების სტუდენტებისთვისაც. გავიდა წლები და მისი ინიციატივით, ასოცირებული პროფესორის სტატუსით, მშობლიურ სასწავლებელში მეც გავხდი ლექტორი.

დამატებით უნდა აღვნიშნო ბატონ დურმიშხანის პიროვნული ღირსებები, რაც ჰარმონიულადაა შერწყმული მის მოღვაწეობასთან. ბევრჯერ შევსწრებივარ მასთან საქმიან შეხვედრებს, მძიმე საუბრებსაც, მაგრამ წონასწორობიდან გამოსული არასდროს მინახავს. როგორც პიროვნება, ერთი მხრივ, ძალზე თბილი, ყურადღებიანი, მეგობრული, მეორე მხრივ, პრინციპული, საკუთარი პოზიციისა და მრწამსის შეუვალი დამცველი და აღმსრულებელი. ეს ყველაფერი მთლიანობაში მას წარმოაჩენს სრულქმნილ პიროვნებად. თითქოს ყველაფერი ვიცოდი მისი ბიოგრაფიიდან, მაგრამ ქრონოლოგიურად თავმოყრილს თვალი რომ გადავაკვლე, გაცებულდიც კი დავრჩი – როგორ და როდის ასწრებდა ამდენს. მყისიერ ფეფქტზე დახარბებულებისგან განსხვავებით, ყველგან მსუფვეი, მეცნიე-

რებას და განათლებას ხარკს რომ უხდიდა ღირსეულად, საზოგადოებრივ სფეროშიც მასზე, როგორც იტყვიან, პირდაპირ ტაციაობა იყო.

PS. 10 წლის წინათ, დაბადების 80 წლის საიუბილეო თარიღთან დაკავშირებით გამოქვეყნებულ წერილში ბატონ დურმიშხანს დავპირდი, რომ 90 და 100 წლის იუბილესთან დაკავშირებითაც წარვუდგენდი საზოგადოებას მის ნადვალს. პირობას, როგორც ხედავთ, ვასრულებ. ახლა უკვე 2033 წლის მოლოდინში ვრჩებით...

ЖИЗНЬ, УКРАШЕННАЯ ЗАСЛУГАМИ

Тенгиз Гачечиладзе

Заслуженный журналист Грузии, заслуженный спортивный деятель Грузии, почетный редактор газеты «Лело», Тбилиси

РЕЗЮМЕ

Статья посвящена спортивной деятельности выдающегося ученого и педагога, академика Академии экологических наук Грузии, доктору биологических наук, профессору Дурмишхану Читашвили в связи с 90-летием со дня его рождения.

После окончания с отличием Института физической культуры Грузии, он занимался педагогической и научной работой под руководством профессора *Серги Нарикашвили*. Еще в 50-х годах прошлого столетия, он возглавил студенческое научное общество и впервые создал научно-исследовательскую лабораторию для студентов. В этой лаборатории более чем 80 молодых студентов приобрели навыки научных исследований. Дурмишхан Читашвили является автором около 200 научных работ. В 1995 году в виде учебника он опубликовал исследование «Функционирование сердечно-респираторной и мышечной систем при физических нагрузках». Дурмишхан Читашвили участвовал во многих симпозиумах и конференциях, проводимых в разных странах мира и везде заслуживал высокой оценки. Он и сегодня не порвал тесные связи со сборными, хотя бы потому, что большинство выдающихся тренеров и спортсменов являются его бывшими учениками. В разное время он входил в состав Правления 12 образовательных, спортивных и научных организаций. За заслуги в научно-педагогической и организационной работе Дурмишхан Читашвили награжден Орденом Почета.

A LIFE DECORATED WITH MERIT

Tengiz Gachechiladze

Honored journalist of Georgia, Honored sports figure of Georgia, Honorary editor of “Lelo” newspaper, Tbilisi

SUMMARY

The publication is dedicated to the creative work of Durmishkhan Chitashvili, an outstanding scientist and teacher, Academician of the Georgian Academy of Ecological Sciences, Doctor of Biological Sciences, professor in connection with the 90th anniversary of his birth.

After graduating with honors from the Institute of Physical Culture of Georgia, he engaged in pedagogical and scientific work under the guidance of Professor *Sergi Narikashvili*. Back in the 1950s, he led the students' scientific society and was the first to create a scientific research laboratory for them, where more than 80 young people acquired the skills of scientific research.

He is the author of about 200 scientific works. In 1995 his study was published as a textbook: "The functioning of the cardio-respiratory and muscular systems during physical loading." He participated in symposia and scientific conferences in many countries, and everywhere and always deserved a high praise. Even today, he has not cut ties with the national teams, even because most of the outstanding athletes and coaches are his former students. At different times, he was a member of the board of 12 educational, sports and scientific organizations.

For his achievements in scientific-pedagogical and organizational work Durmishkhan Chitashvili was awarded the *Order of Honor*.

სხვადასხვა სიმაღლის მთიან პირობებში საწვრთნელი მეცადინეობების ჩატარების ზოგიერთი საკითხი

ალექსანდრე გობირაშაშვილი¹, მარიამ გობირაშაშვილი²

¹ საქართველოს ფიზიკური აღზრდისა და სპორტის სახელმწიფო სასწავლო უნივერსიტეტი; ² თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი

როგორც ცნობილია, მაღალი კვალიფიკაციის სპორტსმენთა მომზადებისთვის აუცილებელ მთხოვნებს წარმოადგენს: საწვრთნელი ბაზის მდგომარეობა, მწვრთნელისა და სპორტსმენთა კვალიფიკაცია, ვარჯიშების და დასვენების პირობები, კვების საკითხები, გარემო პირობების გათვალისწინება, საწვრთნო რეჟიმი და ორგანიზმზე მუდმივი კონტროლი

საკვანძო სიტყვები: მაღალი და დაბალი კვალიფიკაციის სპორტსმენი, გარემო პირობები, ფიზიკური შესაძლებლობა, ფუნქციური მონაცემები, ფიზიკური გაწვრთნილობის განსაზღვრა

დღემდე არსებულ ლიტერატურაში არ არსებობს უტყუარი მონაცემები დიდი სპორტით დაკავებულ სპორტსმენთა სისხლში ჟანგბადის პროცენტული შემცველობისა და მუშაობის უნარიანობის შესახებ. ამ საკითხების დრამა შესწავლას და ანალიზს განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს როგორც სპორტით დაკავებული სპორტსმენებისთვის, ასევე მწვრთნელებისთვისაც, რომლებსაც შესაბამისი მეთოდის არარსებობის გამო არ შეუძლიათ სრულყოფილად განსაზღვრონ სპორტსმენის მუშაობის უნარიანობის გაუარესების ობიექტური მიზეზი, რადგან ფიზიკური ვარჯიშის დაწყების პირველ ეტაპზე სამოძრაო აპარატის მარგი ქმედების კოეფიციენტი სრულ შესაბამისობაშია სპორტსმენის ფუნქციურ მდგომარეობასთან.

აქედან გამომდინარე, საკითხის სწორად გადაწყვეტისთვის აუცილებელია ვიცოდეთ, რომ ჰაერის მთელი მასა – ატმოსფერო გრავიტაციული ველის მოქმედებით გარს ერტყმის დედამიწას და აწევა მის ზედაპირს. ჰაერის ეს დაწოლა, ანუ ატმოსფერული წნევა ზღვის დონეზე უდრის ვერცხლის-წყლის სვეტის 260 მმ და იგი არსებითად ჟანგბადის და აზოტის პარციალურ წნევათა ჯამია.

ცნობილია, რომ ჰაერში ჟანგბადის პროცენტული რაოდენობა ზღვის დონიდან 20 კმ სიმაღლემდე უცვლელი რჩება, მისი პარციალური წნევა სიმაღლის მატების მიხედვით მცირდება. აქედან გამომდინარე, ცხადია, რომ ატმოსფერული, ანუ ბარომეტრული წნევა და ჟანგბადის პარციალური წნევაც მთის ქედებსა და მწვერვალებზე უფრო დაბალია, ვიდრე ზღვის დონეზე.

სპორტული თვალსაზრისით, არჩევენ სხვადასხვა სიმაღლის ზონებს, სახელდობრ, ზღვის დონიდან 750-1000 მეტრამდე სიმაღლე მიჩნეულია დაბალ მთიანეთად, 1000 მეტრიდან 2500 მეტრამდე – საშუალო მთიანეთად, ხოლო 3000 მ და მის ზევით – მაღალ მთიანეთად. აღსანიშნავია, რომ სიმაღლის სხვადასხვა ზონებში ვხვდებით მეტნაკლებად განსხვავებულ კლიმატურ პირობებს. მაგრამ ორგანიზმზე მოქმედების თვალსაზრისით მნიშვნელობა აქვს სიმაღლეთა შორის ჟანგბადის პარციალურ წნევათა სხვაობას.

ჩვეულებრივი ატმოსფერული წნევის პირობებში, ასევე კუნთოვანი მუშაობის დროს ჰიპოქსიურ მდგომარეობას ვხვდებით, მაგალითად, სუბმაქსიმალური ინტენსივობის ციკლური მუშაობის დროს (რბენა 400, 800, 1500 მ-ზე) სისხლის გაჯერება ჟანგბადით მცირდება და ქსოვილები განიცდის ჟანგბადის ნაკლებობას [1, 2, 4, 7].

მასალა და მეთოდები

ჩვენი მიზანი იყო შეგვესწავლა, თუ მთიან პირობებში ჩატარებული ფიზიკური ვარჯიშები სიმაღლის ფაქტორიდან გამომდინარე როგორ მოქმედებს სპორტსმენის მიერ მიღებულ შედეგებზე.

ოლიმპიური თამაშების ჩატარებამ მეხიკოში დიდი ინტერესი გამოიწვია სპორტსმენტა მზადყოფნასთან დაკავშირებით. მთელი რიგი ქვეყნების საწვრთნო პირობების ანალოგიური საკითხებით დაინტერესება გამოიწვია და მსოფლიოს ბევრ ქვეყნაში (კანადა, ბულგარეთი, გერმანია, ავსტრია, შვეიცარია, იტალია, საქართველო, სომხეთი) დაიწყო მეხიკოს პირობების მსგავსი სპორტული ბაზების შექმნა და იმ პირობებთან მიახლოების გათვალისწინებით სპორტსმენტა მზადება ოლიმპიურ თამაშებზე მაღალი სპორტული შედეგების მისაღწევად.

მეხიკოს გარემო პირობების (სიმაღლე, ჰაერის ტენიანობა, მზის სხივების ზემოქმედება, ატმოსფერული წნევა და სხვ.) გათვალისწინებით ტარდებოდა ფიზიკური და ტექნიკური მომზადება.

ზოგიერთი ქვეყნის სპეციალისტებმა საწვრთნო პროცესის ჩატარება დაიწყეს ორგანიზმის მიერ გამოწვეული განსხვავებული მონაცემების საფუძველზე. თუნდაც ქართველი სპეციალისტები [3, 5, 6] და პრაქტიკოსი კანადელი

მწვრთნელი სესილ კოლვინი და სხვ. დიდ ყურადღებას აქცევენ მთიან პირობებში ფიზიკური დატვირთვებით გამოწვეულ დადებით შედეგებს.

მთიან პირობებში სპორტსმენის პიროვნების ჩამოყალიბებასა და სპორტული შედეგების გაუმჯობესებაში დადებითი ადგილი უკავია გარემოს და სხვადასხვა სიმაღლის მთიანი პირობების გამოყენებას სპორტის ყველა სახეობის გათვალისწინებით.

ფიზიკური ვარჯიშების ჩატარება განსხვავებულ სიმაღლეზე ყოფნის პირობებში მომენტალურად ცვლის სპორტსმენის განწყობას და სპორტულ მანევრებელს. საჭიროა გარკვეული დრო ახალ გარემოსთან შეგუების მიზნით.

მოსვენებულ მდგომარეობაში ბაკურიანის პირობებში შეგუების ხანგრძლივობა ძირითადად გრძელდება 2-3 დღე, ხოლო ფიზიკური ვარჯიშების შედეგად საშუალო და გრძელ მანძილებზე მორბენალ სპორტსმენებში აღდგენითი პროცესი გრძელდება 24 საათი და მეტი. ეს დამოკიდებულია ჰაერის ტემპერატურაზე, თოვლის ზედაპირზე, გაწვრთნილობის დონეზე, სქესზე, ასაკზე, სპორტსმენის კვალიფიკაციაზე, ატმოსფერულ მდგომარეობაზე (ჰაერის ტემპერატურა, თოვლის ტენიანობა, სპორტსმენის ზოგადი ფიზიკური მომზადება, სპორტის სახეობა და სხვა ფაქტორები).

საშუალო მთიან პირობებში სისტემატური ფიზიკური ვარჯიშების შედეგად ბარში ვარჯიშთან შედარებით, სპორტსმენი მაქსიმალურ შედეგს უფრო ხანმოკლე დროში ახერხებს, ხოლო აღდგენითი პროცესი უფრო მეტ დროს მოითხოვს.

დასკვნები

მუშაობისუნარიანობის მკვეთრი დაქვეითება აღინიშნება მთაში ყოფნის პირველი 7-10 დღის განმავლობაში (თავის ტკივილები, დაღლილობა, ძილის რეჟიმის დარღვევა). პირველ კვირაში საჭიროა საწვრთნელი დატვირთვის 10-20%-ით შემცირება, ვარჯიშების ინტენსივობა ბართან შედარებით 2-3-ჯერ ქვეითდება. შემდეგ (7-10 დღიდან) უმჯობესდება მოვარჯიშის თვითშეგრძნება, მუშაობის უნარის ამღვლეობა. საადაპტაციო პროცესისთვის დიდი მნიშვნელობა აქვს მთიან პირობებში ადგილობრივი პირობების გათვალისწინებით შედგენილ რაციონალურ სადღეღამისო რეჟიმს, სადაც გათვალისწინებული უნდა იქნას დასვენებისთვის აუცილებელი პერიოდი, ასევე სხვადასხვა აღდგენითი საშუალებების გამოყენება. ამ პერიოდში განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს დღისა და ღამის ძილის სწორ ორგანიზებას.

მთიან პირობებში სპორტსმენის მომზადების დროს გათვალისწინებული უნდა იყოს მისი ფიზიკური მომზადების დონე, კლიმატური პირობები,

ინდივიდუალური თავისებურებები და სხვა ფაქტორები. ინდივიდუალურად და მკაცრად უნდა ხდებოდეს საწვრთნელი დატვირთვის ნორმირება. დატვირთვის პრინციპი უნდა იყოს თანდათანობითი მატება.

ლიტერატურა

1. *გობირაზაშვილი ა., გობირაზაშვილი მ.* ბიომედიცინის სერია IV, 2019, 45, 281-283.
2. *გობირაზაშვილი ა., გობირაზაშვილი მ.* ბაკურიანის პირობებში საშუალო და გრძელ მანძილზე მორბენალ სპორტსმენთა ფიზიკური და ფუნქციური ცვლილებების შესახებ. საქართველოს სახელმწიფო ფიზიკური აღზრდისა და სპორტის სასწავლო უნივერსიტეტის პირველი საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციის მასალები „ჯანმრთელობა და სპორტი“, 2021, თბილისი.
3. *Габашвили И.* Изучение состояния сердечно-сосудистой системы у квалифицированных спортсменов в начальном периоде акклиматизации в условиях среднегорья. В кн.: Особенности предстартовой подготовки спортсмена к соревнованию в условиях среднегорья. Тбилиси, 1967, 77-82.
4. *Джибладзе Н., Ткабладзе Ц., Залдастанишвили Д., Цверава Д.* К вопросу физической нагрузки спортивных лошадей в процессе акклиматизации в условиях высокогорья. В кн.: Особенности предстартовой подготовки спортсмена к соревнованию в условиях среднегорья. Тбилиси, 1967.
5. *Мачарашвили Д., Чахнашвили Ш., Читашвили Д., Шанишашвили Г.* Изменение мышечной силы и статической выносливости спортсменов в условиях среднегорья. В кн.: Особенности предстартовой подготовки спортсмена к соревнованию в условиях среднегорья. Тбилиси, 1967, 48-52.
6. *Читашвили Д., Мачарашвили Д., Чахнашвили Ш., Шанишашвили Г.* Некоторые особенности динамики сердечных сокращений у спортсменов в условиях среднегорья. В кн.: Особенности предстартовой подготовки спортсмена к соревнованию в условиях среднегорья. Тбилиси, 1967, 82-87.
7. *Gobirakhashvili A., Gobirakhashvili M., Chitashvili D., Korinteli E., Egoyan A.* Georgian Medical News, 2021, 164-168.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПРОВЕДЕНИЯ ТРЕНИРОВОЧНЫХ ЗАНЯТИЙ В ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ РАЗНЫХ ВЫСОТ

Александр Гобирахашвили¹, Мариам Гобирахашвили²

¹ Грузинский государственный учебный университет физического воспитания и спорта, Тбилиси; ² Тбилисский государственный медицинский университет, Грузия

РЕЗЮМЕ

Как известно, состояние тренировочной базы, квалификация тренера и спортсмена, условия для тренировки и отдыха, вопросы правильного питания, условия окружающей среды, режим тренировки и постоянный контроль над организмом являются необходимыми требованиями для подготовки спортсменов высокой квалификации.

**SOME QUESTIONS OF CONDUCTING TRAINING
IN MOUNTAINOUS CONDITIONS OF DIFFERENT HEIGHTS**

Alexander Gobirakhashvili¹, Mariam Gobirakhashvili²

¹Georgian State Educational University of Physical Training and Sports, Tbilisi; ²Tbilisi State Medical University, Georgia

SUMMARY

As known, the state of training base, qualification of a coach and an athlete, conditions for training and rest of athletes, their proper nutrition, the environmental conditions, training regimen of athletes and a constant control over their organism are necessary requirements for the preparation of highly qualified athletes.

უსინათლო და ნორმალური მხედველობის მქონე ფეხბურთელთა მარტივი და რთული სმენითი რეაქციების შედარებითი ანალიზი

ალექსანდრე ეგოიანი¹, ილია ხიბაშვილი²

¹ საქართველოს ფიზიკური აღზრდისა და სპორტის სახელმწიფო სასწავლო უნივერსიტეტი, თბილისი; ² საქართველოს ფიზიკური აღზრდისა და სპორტის სახელმწიფო საზოგადოებრივი კოლეჯი, თბილისი

სტატიაში განხილულია სმენითი რეაქციის შეფასებისა და გაუმჯობესების ახალი კომპიუტერული მეთოდი. კომპიუტერი გამოსცემს ხმოვან სიგნალებს წინასწარ მითითებული სიხშირით (შუალედურ სიგნალებს შორის შეადგენს 1-2 წამს). ტესტირებულმა მაქსიმალური სისწრაფით უნდა მოახდინოს რეაგირება სიგნალზე შესაბამისი კლავიშის დაჭერით (სიგნალების რაოდენობა ვარირებს 1-დან 4-მდე, გამოიყენებოდა 20 ან 40 მინიტესტი). შემდეგ გამოითვლება რეაქციის დროის საშუალო მაჩვენებელი. რეაქციის დროის შეფასების ცხრილის საფუძველზე საჭიროების შემთხვევაში სპორტსმენს დაენიშნება კომპიუტერული ტრენინგი სმენითი რეაქციის გაუმჯობესების მიზნით. შედეგებმა გვიჩვენა, რომ მარტივი სმენითი რეაქციის (1 სიგნალი) შემთხვევაში უსინათლო და ნორმალური მხედველობის მქონე ფეხბურთელების მონაცემები მნიშვნელოვნად არ განსხვავდება ერთმანეთისგან, მაგრამ 2 ან 4 სიგნალის შემთხვევაში უსინათლო ფეხბურთელებს აქვთ უკეთესი მაჩვენებლები. კომპიუტერული ტრენინგის გავლის შემდეგ მათ ასევე ჰქონდათ 4-სიგნალზე რეაქციის დროის გაუმჯობესების უფრო მაღალი პროცენტი.

საკვანძო სიტყვები: სმენითი რეაქცია, მარტივი რეაქცია, რთული რეაქცია, რეაქციის დრო

სპორტში რეაქციის სიჩქარეს დიდი მნიშვნელობა აქვს. ხშირად წარმატება დამოკიდებულია მათზე, თუ რამდენად დროულად და რაციონალურად რეაგირებს სპორტსმენი კონკურენტულ სიტუაციაში ცვლილებებზე [1, 4, 5, 7, 9].

რეაქციების სიჩქარე შეიძლება გაუმჯობესდეს სპეციალური ვარჯიშების და კომპიუტერული ტესტების საშუალებით [2].

განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია სმენითი რეაქციის სიჩქარე უსინათლოთა ფეხბურთში, სადაც მოთამაშემ დროულად უნდა მოახდინოს რეაგირება

სხვა ფეხბურთელების ან ბურთისგან მიღებულ ხმოვან სიგნალებზე [3]. ცუდი რეაქცია ზრდის ტრავმის მიღების რისკს [10].

არსებობს მრავალი სამეცნიერო ნაშრომი, სადაც ნაჩვენებია, რომ სპორტსმენის რეაქცია დამოკიდებულია მის ასაკზე, სქესზე, ფიზიკურ გაწვრთნილობასა და ფსიქოლოგიურ მდგომარეობაზე [6]. ამავე დროს, არ არის შესწავლილი უსინათლო ფეხბურთელების სმენითი რეაქცია.

აგრეთვე უნდა აღინიშნოს, რომ არსებულ კომპიუტერულ მეთოდებს ძირითადად დიაგნოსტიკური დანიშნულება აქვს, ანუ ისინი მიზნად ისახავენ მხოლოდ სპორტსმენის რეაქციის გაზომვას და არა რეაქციის კორექტირებას.

ჩვენ აგრეთვე ვამტკიცებთ, რომ სმენითი რეაქციის გაუმჯობესება შესაძლებელია ჩვენი კომპიუტერული ტესტების საშუალებით [3].

კვლევის ამოცანები. კვლევის ძირითად ამოცანას წარმოადგენს სმენითი რეაქციის შეფასებისა და ტრენირების კომპიუტერული პროგრამის შემუშავება და ამ პროგრამის საშუალებით უსინათლო და ნორმალური მხედველობის მქონე სპორტსმენების მარტივი და რთული სმენითი რეაქციების შედარებითი ანალიზის ჩატარება.

კვლევის მეთოდი

ამ ნაშრომში წარმოდგენილია უსინათლო ფეხბურთელების სმენითი რეაქციის შეფასებისა და ტრენირების ახალი მეთოდი. პროგრამა გამოსცემს ხმოვან სიგნალებს ავტომატურ რეჟიმში, სადაც დროის ინტერვალი სიგნალებს შორის შეიძლება იყოს მუდმივი ან შეიძლება იცვლებოდეს მწვრთნელის მიერ შერჩეულ დიაპაზონში. ტესტირებულმა სპორტსმენმა შესაბამისი ღილაკის დაჭერით მაქსიმალური სისწრაფით უნდა მოახდინოს რეაგირება ხმოვან სიგნალზე.

ხმოვანი სიგნალების რაოდენობა ტესტში არ აღემატება 100-ს (20 ან 40), ინტერვალი სიგნალებს შორის იცვლება დიაპაზონში 1-2 წამი. გამოიყენება ორი ტესტი: მარტივი სმენითი რეაქციის დროის გაზომვის ტესტი – ტესტირებულმა სპორტსმენმა უნდა მოახდინოს რეაგირება ერთი ღილაკის დაჭერით და რთული სმენითი რეაქციის დროის გაზომვის ტესტი – ტესტირებულმა სპორტსმენმა უნდა მოახდინოს რეაგირება სიგნალზე შესაბამისი ღილაკის დაჭერით (გამოიყენება ორი ან ოთხი სხვადასხვა სიგნალი).

პროგრამა ზომავს სპორტსმენის მარტივი და რთული სმენითი რეაქციების საშუალო დროს. პარალელურად ფიქსირდება შეცდომების რაოდენობა და გამოითვლება სხვა სტატისტიკური მაჩვენებლები. შეცდომების რაოდენობა არ უნდა იყოს მინიტესტების რაოდენობის 10%-ზე მეტი.

საკონტროლო გამოცდის გადასალახავად ტესტირებულ სპორტსმენს ეძლევა სამი ცდა. საუკეთესო შედეგი ინახება მონაცემთა ბაზაში. ტესტის შედეგების საფუძველზე ხდება რეკომენდაციების გაცემა შემდგომი ვარჯიშებისთვის.

ტესტირებისთვის მოწვეული იყო საქართველოს უსინათლოთა ფეხბურთის ნაკრების 5 მოთამაშე (მამრობითი სქესის, ასაკი 20-35 წელი). მათ არასდროს არ მიუღიათ მონაწილეობა სმენითი რეაქციის კომპიუტერულ ტესტირებაში და არასდროს არ იყვნენ ჩართულნი საკუთარი სმენითი რეაქციის გაუმჯობესების პროცესში.

აგრეთვე შედარებითი ანალიზის ჩატარების მიზნით, მოწვეული იყო საქართველოს ფიზიკური აღზრდისა და სპორტის სასწავლო უნივერსიტეტის 10 სტუდენტი ფეხბურთელი (მამრობითი სქესის, ასაკი – 17-22 წელი).

პირველ ეტაპზე ტარდება წინასწარი ტესტირება: ამ ტესტირების დროს სპორტსმენები სწავლობენ პროგრამასთან მუშაობის წესებს და ასრულებენ ტესტებს, სანამდე კომპიუტერთან თავს თავისუფლად არ იგრძნობენ.

შემდეგ ტარდება კომპიუტერული ტესტირება: ამ ეტაპზე შედეგი მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული სპორტსმენის ფსიქოლოგიურ და ფიზიკურ მდგომარეობაზე. ამიტომ სპორტსმენებს ეძლევათ ინსტრუქცია ტესტირების წინ თავი შეიკავონ მაქსიმალური დატვირთვისგან 24 საათის განმავლობაში და თავიდან აიცილონ კოფეინის და მძიმე საკვების მოხმარება 2-3 საათის განმავლობაში.

შემდეგ სრულდება ტესტირების შედეგების სტატისტიკური ანალიზი, რომლის საფუძველზე ხდება რეკომენდაციების გაცემა სპორტსმენთა შემდგომი ტრენინგებისთვის, საჭიროების შემთხვევაში სპორტსმენმა უნდა გაიაროს სპეციალური ერთთვიანი კომპიუტერული ტრენინგი.

იმ სპორტსმენებს, ვისაც ჰქონდათ გართულება რეაქციის დროსთან, უტარდებოდათ კომპიუტერული ტრენინგი – ტრენინგის კომპიუტერული პროგრამა წარმოადგენს ტესტირების პროგრამას, სადაც ტესტების რაოდენობა და სხვა პარამეტრები წინასწარ განსაზღვრულია სპორტსმენის რეაქციის დროსთან დაკავშირებული პრობლემების გათვალისწინებით. ტრენინგები ტარდება კვირაში ერთხელ 30 წუთის განმავლობაში.

კვლევის შედეგები

წინასწარი ტესტირების შედეგებმა გვიჩვენა, რომ ტესტირებულ სპორტსმენებს ჰქონდათ ფართოდ გაფანტული მარტივი და რთული სმენითი რეაქციების მონაცემები და, შესაბამისად, ორივე რეაქციის საკმაოდ ცუდი მაჩვენებლები.

წინასწარი ტესტირების შედეგების საფუძველზე, არსებული სამეცნიერო ლიტერატურის გათვალისწინებით [2, 4, 5, 6, 8], ჩვენ შევიმუშავეთ ტესტირების შედეგების შეფასების კრიტერიუმები (ცხრილი 1).

ცხრილი 1

სმენითი რეაქციის შეფასების კრიტერიუმები

რეაქციის შეფასება	მარტივი რეაქციის დრო (მწ)	რთული რეაქციის დრო (მწ)	
	1 სიგნალი	2 სიგნალი	4 სიგნალი
ძალიან კარგი	< 160	< 280	< 460
კარგი	160-180	280-310	460-490
ნორმალური	180-210	310-350	490-540
არც ისე ცუდი	210-240	350-400	540-600
ცუდი	>240	>400	>600

ვინაიდან აბსოლუტურად ყველა სპორტსმენს ჰქონდა სმენითი რეაქციის დროის არადაამაკმაყოფილებელი მაჩვენებლები, მათ დაენიშნათ ერთოვანი კომპიუტერული ტრენინგები. სპორტსმენთა სმენითი რეაქციის მაჩვენებლები კომპიუტერული ტრენინგების წინ და ტრენინგების შემდეგ წარმოდგენილია ცხრილში 2 და სურათზე 1.

კომპიუტერული ტრენინგების გავლის შემდეგ სპორტსმენები აბარებდნენ საკონტროლო ტესტს. იმ შემთხვევაში, თუ ტრენინგების პროცესის ჩატარების შემდეგ სპორტსმენის მდგომარეობა არ გამოსწორდა, მწვრთნელმა რეკომენდაცია უნდა მისცეს ახალგაზრდა სპორტსმენს ან დაანებოს თავი წვრთნას ან მიმართოს სპორტული მედიცინის სპეციალისტს შესაბამისი კონსულტაციებისთვის.

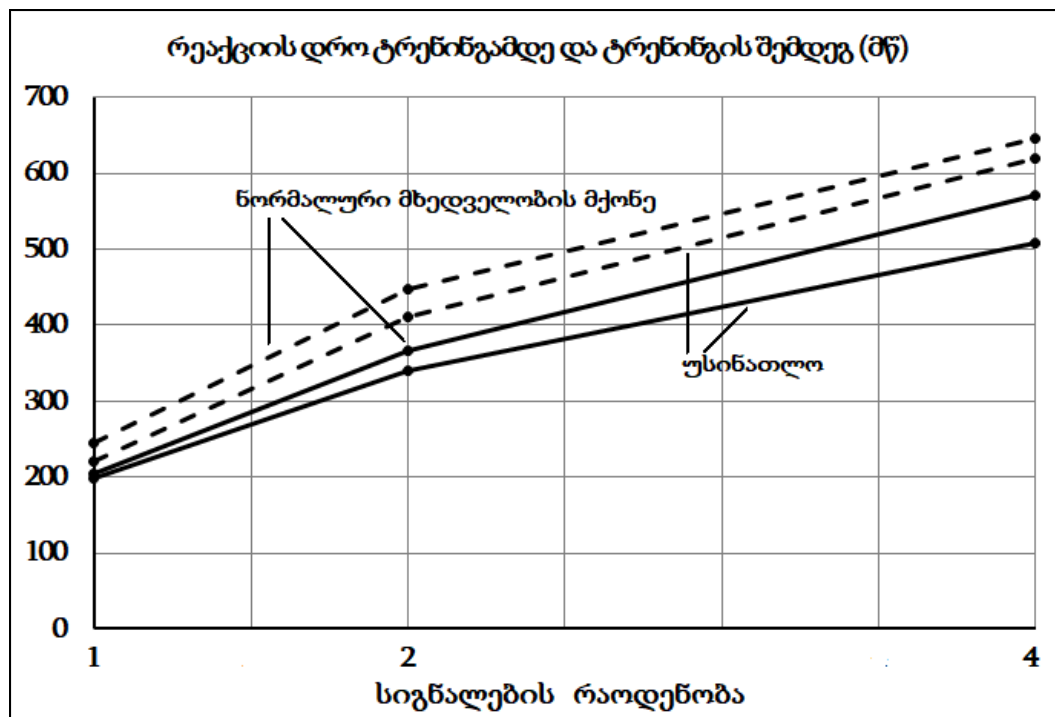
ცხრილი 2

სპორტსმენთა სმენითი რეაქციის მაჩვენებლები კომპიუტერული ტრენინგების წინ და ტრენინგების შემდეგ

ფეხბურთელების კატეგორია	სიგნალების რაოდენობა	რეაქციის დრო ტრენინგების წინ (მწ)	რეაქციის დრო ტრენინგების შემდეგ (მწ)	გაუმჯობესება (%)
უსინათლო	1	220.00 ± 14.28	197.8 ± 13.17	11.72%
	2	411.80 ± 17.20	339.80 ± 15.24	21.18%
	4	619.60 ± 29.84	507.40 ± 30.21	22.11%
ნორმალური მხედველობის მქონე	1	245.00 ± 18.86	204.60 ± 16.51	19.74%
	2	447.42 ± 17.44	366.20 ± 30.35	22.17%
	4	645.20 ± 39.36	571.40 ± 27.75	12.91%

უსინათლო ფეხბურთელებში ერთვიანმა კომპიუტერულმა ტრენინგმა კვირაში 30 წუთის განმავლობაში 10-15 %-ით გააუმჯობესა მარტივი რეაქციის დრო, ხოლო რთული რეაქციის დრო საშუალოდ – 20-25%-ით. ტრენინგის შემდეგ მარტივი რეაქციის დრო არ აღემატებოდა 200 მილიწამს, ხოლო რთული რეაქციის დრო ორსიგნალიანი და ოთხსიგნალიანი ტესტების შემთხვევაში იყო 340 და 540 მილიწამზე ნაკლები, შესაბამისად.

ნორმალური მხედველობის მქონე ფეხბურთელებმა აჩვენეს დაახლოებით იგივე მარტივი რეაქციის დრო, მაგრამ მათ მიიღეს გაცილებით უფრო ცუდი მაჩვენებლები რთული რეაქციის გაზომვის დროს. ამიტომ ჩვენ შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ უსინათლო ფეხბურთელები უკეთესად იმასსოვრებენ და უკეთესად არჩევენ ბეგერებს, რაც ძალიან მნიშვნელოვანია უსინათლოთა ფეხბურთში.



სურ. 1. სპორტსმენთა სმენითი რეაქციის დროის დამოკიდებულება სიგნალების რაოდენობაზე კომპიუტერული ტრენინგების წინ და ტრენინგის შემდეგ (წყვეტილი ხაზი – ტრენინგამდე, უწყვეტი ხაზი – ტრენინგის შემდეგ)

დასკვნები

ჩვენი კომპიუტერული ტესტები მოითხოვს სპორტსმენის კონცენტრაციას საკმაოდ ხანგრძლივი დროის განმავლობაში. მთელი ტესტი გრძელდება

დაახლოებით 20-40 წამი, რაც შეესაბამება ფეხბურთში სათამაშო სიტუაციის საშუალო ხანგრძლივობას (რამდენიმე წამიდან რამდენიმე წუთამდე).

მეთოდი წარმატებული აღმოჩნდა სპორტსმენების რეაქციის, ყურადღების, კონცენტრაციისა და კოორდინაციის გასაუმჯობესებლად და რეკომენდებულია სპორტსმენებმა გამოიყენონ იგი რეგულარულად კარგი მოტორული უნარ-ჩვევების შესამუშავებლად.

განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ჩვენი მეთოდის გამოყენება უსინათლოთა ფეხბურთში, სადაც შედეგი ხშირად დამოკიდებულია სპორტსმენის რეაქციაზე ხმოვან სიგნალებზე.

ამით, ალბათ, განპირობებულია ის ფაქტი, რომ უსინათლო ფეხბურთელებს აქვთ უკეთესი რთული სმენითი რეაქცია, ვიდრე ნორმალური მხედველობის მქონე ფეხბურთელებს.

ამ მეთოდის გამოყენება შეიძლება ფეხბურთელთა შესარჩევად, ტრავმის მიღების რისკის შესამცირებლად და კვალიფიკაციის ასამაღლებლად.

ლიტერატურა

1. *Deepa H.S., Nivedita S.* Indian Journal of Clinical Anatomy and Physiology, 2016, 3(4), 408-411. DOI: 10.5958/2394-2126.2016.00093.1
2. *Egoyan A., Khipashvili I.* Physical Education, Sport and Science (PSS), 2017, 3, 8-17. DOI: 10.21846/TST.2017.3.1
3. *Egoyan A., Khipashvili I.* Proceedings of IV International Congress of Georgian Ivane Beritashvili Society of Physiologists, 2019, 113-115.
4. *Gavkare A.M., Nanaware N.L., Surdi A.D.* Ind. Med. Gaz., 2013, 6, 214-9.
5. *Govind B.T., Umesh S.T.* Med. Pulse International Journal of Physiology, 2019, 10(2), 15-19. DOI: <https://doi.org/10.26611/1031024>
6. *Jain A., Bansal R., Kumar A., Singh K.* Int. J. App. Basic Med. Res., 2015, 5, 124-127.
7. *Pain M.T., Hibbs A.* Journal of Sports Sciences, 2007, 25 (1), p. 79-86.
8. *Shelton J., Kumar G.P.* Neurosci. Med., 2010, 1, 30-32.
9. *Tønnessen E., Haugen T., Shalfawi S.A.* J. Strength Cond. Res., 2013, 27(4), 885-892.
10. *Wilkerson G.B., Simpson K.A., Clark R.A.* J. Sport Rehabil., 2017, 26(1), 26-34.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОСТЫХ И СЛОЖНЫХ СЛУХОВЫХ РЕАКЦИЙ НЕВИДЯЩИХ И ЗРЯЧИХ ФУТБОЛИСТОВ

Александр Егоян¹, Илья Хипашвили²

¹ Государственный учебный университет физического воспитания и спорта Грузии, Тбилиси; ² Грузинский государственный общественный колледж физического воспитания и спорта, Тбилиси

РЕЗЮМЕ

В статье рассматривается новый компьютерный метод оценки и улучшения слуховой реакции. Компьютер издает звуковые сигналы с заданной частотой (интервал между сигналами – 1-2 секунды). Испытуемый должен как можно быстрее отреагировать на сигнал нажатием соответствующей клавиши (количество сигналов варьируется от 1 до 4, использовались 20 или 40 мини-тестов). Затем рассчитывали среднее время реакции. На основании таблицы оценки времени реакции при необходимости спортсмену назначались компьютерные тренировки для улучшения слуховой реакции. Результаты показали, что в случае простой слуховой реакции (1 сигнал) данные невидящих и зрячих футболистов значительно не отличаются друг от друга, а в случае 2 или 4 сигналов невидящие футболисты имеют лучшие показатели. У них также был более высокий процент улучшения времени реакции на 4 сигнала после компьютерного тренинга.

COMPARATIVE ANALYSIS OF SIMPLE AND COMPLEX AUDITORY RESPONSES OF BLIND AND SIGHTED SOCCER PLAYERS

Alexander Egoyan¹, Iliia Khipashvili²

¹ Georgian State Teaching University of Physical Education and Sports, Tbilisi; ² Georgian State Public College of Physical Education and Sports, Tbilisi

SUMMARY

The article discusses a new computer method for evaluating and improving auditory responses. The computer generates sound signals with a preset frequency (the interval between signals is 1-2 seconds). The tested athlete should respond to the signal by pressing the corresponding key as quickly as possible (the number of signals varied from 1 to 4, 20 or 40 mini-tests were used). Then the average reaction time was calculated. Based on the reaction time estimation table, if necessary, the athlete was assigned computer training to improve the auditory response. The results showed that in the case of a simple auditory reaction (1 signal), the data of blind and sighted football players do not differ significantly from each other, but in the case of 2 or 4 signals, blind football players have better indicators. They also had a higher percentage of 4-signal reaction time improvement after computer training.

ბავშვთა სპორტულ ჯგუფებში ბალანსის ზოგიერთი საკითხი

ელენე კორინთელი

საქართველოს სახელმწიფო ფიზიკური აღზრდისა და სპორტის სასწავლო უნივერსიტეტი, თბილისი

ფიზიკურ მონაცემებზე დაყრდნობით სტატიაში მოცემულია ბავშვთა შერჩევა მომავალი სპეციალობით სპორტის სახეობაში ვარჯიშების დაწყებისთვის. ამ მიზნით ტარდებოდა ბავშვების შემოწმება მოსვენებულ მდგომარეობაში, რაც შემდეგში გათვალისწინებული იქნებოდა მეცადინეობის ბოლოს. მიღებული ფიზიკური და ფუნქციური მონაცემების საფუძველზე გაიცემოდა რეკომენდაციები სპორტის არჩეულ სახეობაში ვარჯიშის გასაგრძელებლად.

საკვანძო სიტყვები: გულის ცემის სიხშირე, სუნთქვის სიხშირე, ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობა, სისხლის წნევა

სტატიაში განხილულია ფიზიკური ვარჯიშების გავლენით 10-13 წლის ბიჭუნების და გოგონების გულ-სისხლძარღვთა სისტემაზე დაკვირვებები ორი-სამი წლის განმავლობაში და სხვადასხვა პირობებში საგანმანათლებლო სკოლების, ზოგადი ფიზიკური მომზადების სკოლებისა და სპეციალიზებული სპორტული სკოლების (მძლეოსნობა, აკრობატიკა, ძიუდო და სხვ.) მოსწავლეებზე მოსვენებულ მდგომარეობაში, საკონტროლო ფიზიკური ვარჯიშის დროს, ლაბორატორიულ პირობებში, სტანდარტული დატვირთვით ვარჯიშისას და შემდგომ აღდგენის პერიოდში.

დაკვირვება იწყებოდა 10-დან 13 წლის ბავშვებზე სპორტულ სკოლაში შესარჩევი გამოცდების ჩაბარების მომენტიდან. ყოველ სასწავლო წელს ორჯერ ტარდებოდა განმეორებითი დაკვირვებები და საჭიროების შემთხვევაში მეცადინეობის გრაფიკში ხდებოდა კორექციის შეტანა [4].

მასალა, კვლევის მეთოდები და შედეგები

ჩვენი ძირითადი მიზანი იყო დაკვირვებები ჩაგვეტარებინა იმ კონტინგენტზე, რომელიც შემოდის სპორტის აკადემიასთან არსებულ ბავშვთა სპორტულ სკოლაში. ესენი იყვნენ 10, 11, 12 და 13 წლის ბავშვები.

თითოეულ ბავშვს მოსვენებულ მდგომარეობაში ვუმოწმებდით გულის ცემის სიხშირეს, სუნთქვის სიხშირეს, ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობას, სისხლის მაქსიმალური და მინიმალური წნევის მაჩვენებლებს.

მიღებული მონაცემები სპორტულ სკოლაში შემსვლელთათვის იყო პირველი შესარჩევი ეტაპი, ანუ ფონური მონაცემების დონე. ამ მონაცემებზე დაყრდნობით შეგვეძლო შეგვედარებინა თითოეული ასაკის ბავშვთა ფიზიკური და ფუნქციური მონაცემები და მათ საფუძველზე ხდებოდა შესაბამის ჯგუფებში ბავშვთა ჩარიცხვა მოსვენებულ მდგომარეობაში ფუნქციური მონაცემების მიხედვით და სპორტული ჯგუფების დაკომპლექტება. შემდეგ, ეტაპობრივად წელიწადში ორჯერ ხდებოდა შემოწმება და მათი ფუნქციური მონაცემებიდან გამომდინარე, მწვრთნელთან შეთანხმებით ჯგუფებში შეგვკონდა ცვლილებები [1].

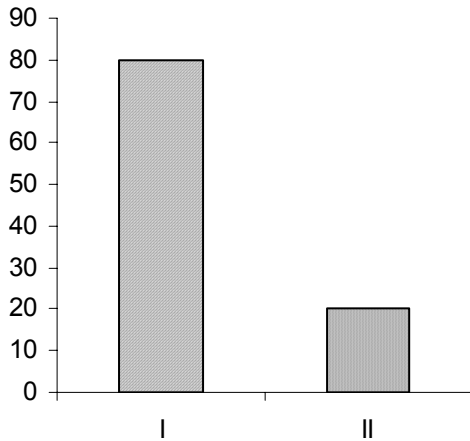
როგორც დაკვირვებების ანალიზმა გვიჩვენა, ჩვენი წინასწარი მოლოდინი, რომ მოსვენებულ მდგომარეობაში აღებული მონაცემები ფუნქციური მონაცემების გათვალისწინებით მჭიდრო კავშირში იქნებოდა ასაკთან, მთლად ასე არ აღმოჩნდა. გამოირკვა, რომ ასაკთან სიახლოვეს მდგომ ბავშვთა ფუნქციური ცვლილებები ხშირ შემთხვევაში გაურკვეველობის მიზეზი ხდებოდა. თუმცა, უნდა გავითვალისწინოთ ცდის პირის სხეულის აღნაგობა, წონა, გულმკერდის გარშემოწერილობა, სიმაღლე და სხვ., რომელთა ცალკეული მონაცემების გათვალისწინებით ასაკთან ახლოს მყოფი ცდის პირთა შორის მონაცემების სხვაობა მოსვენებულ მდგომარეობაში მჭიდრო ურთიერთკავშირში იმყოფება, რომლის ნათელ სურათს იძლევა ჩვენ მიერ აღებული მონაცემები 10-დან 13 წლის ბავშვებზე [2, 3]. დაკვირვებაში თითოეული ასაკობრივი ჯგუფიდან მონაწილეობას იღებდა ათ-ათი ბავშვი.

პირველ ოთხ სურათზე მოცემულია პულსის (I) და სუნთქვის (II) სიხშირე მოსვენებულ მდგომარეობაში. როგორც სურათებიდან ჩანს, 10-11 წლის ბავშვთა გულის ცემის სიხშირე იდენტურ სურათს იძლევა და წუთში უმნიშვნელოდ მერყეობს. რაც შეეხება სუნთქვის სიხშირის მაჩვენებლებს, 10 წლის ბავშვებთან შედარებით 11 წლის ბავშვებში სუნთქვა გახშირებულია, რაც პარადოქსს წარმოადგენს.

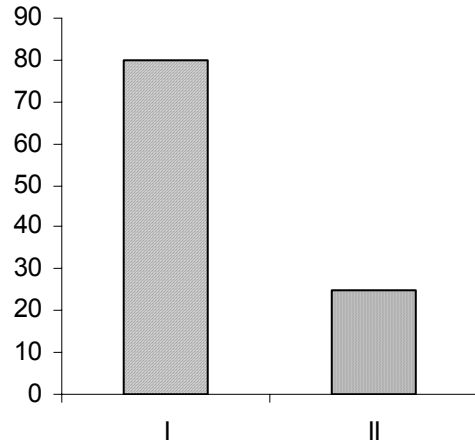
სურათებზე 1 და 2 მიღებული პარადოქსული მონაცემების შესახებ მესამე და მეოთხე სურათების მიხედვით ასაკთან (12-13 წწ.) დაკავშირებით ბავშვებში სუნთქვის სიხშირე შედარებით კანონზომიერი ცვლილებით მიმდინარეობს.

სურათზე 5 მოცემულია ბავშვთა ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობა ასაკის მიხედვით. თითოეულ ასაკში ჩართული იყო ხუთი ბავშვი, ხოლო მონაცემების ანალიზის შედეგად მივიღეთ უფრო სანდო მონაცემები. ასე. მაგალითად, 10 წლის ხუთი ბავშვის საერთო მონაცემი იყო 6800 სმ³, 11

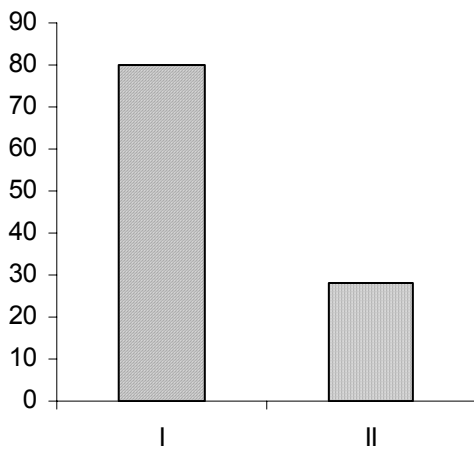
წლის ასაკში – 7800 სმ³, 12 წლის ბავშვებში – 7300 სმ³ და 13 წლის ასაკში – 8600 სმ³.



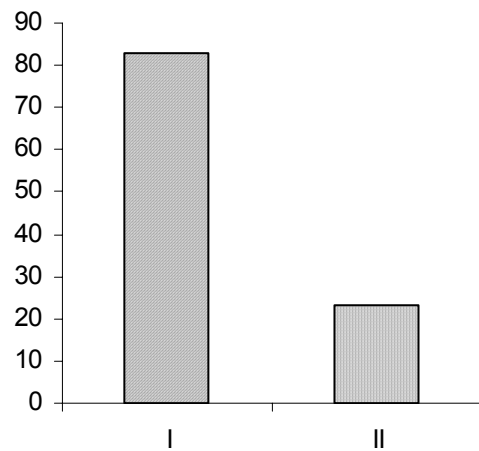
სურ. 1. 10 წლის ბავშვთა პულსის (I) და სუნთქვის სიხშირე (II)



სურ. 2. 11 წლის ბავშვთა მონაცემები

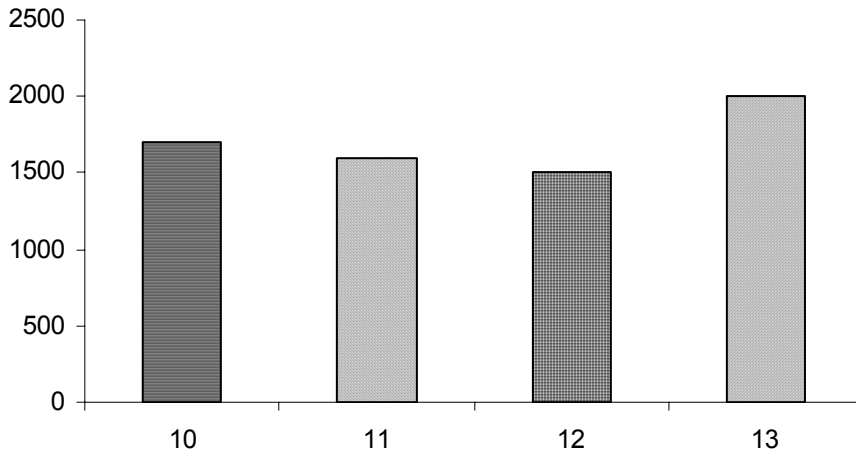


სურ. 3. 12 წლის ბავშვთა მონაცემები



სურ. 4. 13 წლის ბავშვთა მონაცემები

სისხლის წნევის მონაცემები სრულყოფილადაა მიღებული მხოლოდ 12 და 13 წლის ბავშვებზე. გამოირკვა, რომ 12 წლის ბავშვთა მაქსიმალური წნევა იყო 101/40 და 13 წლის ბავშვებში – 106/62. როგორც ჩანს, 13 წლის ბავშვთა მაქსიმალური წნევა ზრდასრული ადამიანების მონაცემებს შესამჩნევად უახლოვდება.



სურ. 5. ორდინატაზე – ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობა (მმ³), აბსცისაზე – ცდის პირთა ასაკობრივი მონაცემები

უმცროსი ასაკის (10-11 წ.) ბავშვებზე სისხლის წნევის გაზომვა შეუძლებელი შეიქმნა, რის გამოც დასკვნების გაკეთებისგან თავს ვიკავებთ.

დასკვნები

სპორტულ სკოლაში ბავშვთა მიღება ხდებოდა მოსვენებულ მდგომარეობაში მათი ფიზიკური და ფუნქციური მონაცემების საფუძველზე. ამ ჯგუფის დაკომპლექტებისთვის წინასწარ იქნა შემოწმებული ბავშვთა ჯანმრთელობის მდგომარეობა. განსაკუთრებული გაუგებრობა რომ გამოგვერიცხა, ბავშვებს, რომლებსაც გარკვეული დეფექტი ჰქონდათ ჯანმრთელობასთან დაკავშირებით, ვაგზავნიდით შესაბამის სპეციალისტთან გამოსაკვლევადა და რეკომენდაციისთვის ბავშვის სპეციალიზებულ სკოლაში ჩასარიცხად.

ჩვენი გამოკვლევების შემთხვევაში დაკვირვებები ტარდებოდა ძირითადად გულის და სუნთქვის ორგანოებზე. მოსამზადებელ პერიოდში მიღებული პულსის და სუნთქვის ორგანოთა მონაცემები და სპეციალისტის რჩევა ეძლეოდათ მშობლებს სპორტის გარკვეულ სახეობაში ბავშვის ჩასარიცხად.

ლიტერატურა

1. *რაზმაძე კ.* ფიზიკური თვისებების და ფუნქციური მაჩვენებლების კორელაცია პედაგოგიური კონტროლის ძირითადი საშუალებაა. საკანდიდატო დისერტაციის ავტორეფერატი, თბილისი, 2006.
2. *ჩიტაშვილი დ., კორინთელი ე.* პასიური დასვენების და სპორტული მასაუის გამოყენება, როგორც მუშაობისუნარიანობის აღდგენის საშუალება. წიგნში:

არამედიკამენტოზური პრევენციის, თერაპიისა და რეაბილიტაციის აქტუალური საკითხები. საქართველო, წყნეთი, 2000, 91-93.

3. *ჩიტაშვილი დ.* სხვადასხვა გარემო პირობებში სპორტსმენთა ფიზიკური თვისებები და ფუნქციური მონაცემები. საერთაშორისო პრაქტიკული კონფერენციის – „ბიომედიცინის თანამედროვე პრობლემები“ – მასალები, თბილისი, 2018, 15-18.
4. *ჩიტაშვილი დ., კორინთელი ე., ბერიანიძე ნ.* საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მაცნე, ბიომედიცინის სერია, 2021, 47, 1-2, 59-65.
5. *Какабадзе И.В.* О некоторых сдвигах, происходящих в функциональном состоянии сердечно-сосудистой и дыхательной систем у школьников (5-6 лет), систематически занимающихся физическими упражнениями. В материалах Республиканской научной конференции, Тбилиси, 1980, 115-117.
6. *Vaccaro P., Mahoo A.* Cardio-respiratory responses to endurance training in children. Sports Med., 1987, 4, 45, 352-363.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ОТБОРА В ДЕТСКИЕ СПОРТИВНЫЕ ГРУППЫ

Елене Коринтели

Государственный учебный университет физического воспитания и спорта Грузии, Тбилиси

РЕЗЮМЕ

На основании функциональных и физических данных в обзоре представлен отбор детей для начала занятий в выбранном виде спорта. С этой целью, функциональные и физические данные детей проверяли в состоянии покоя, которые учитывались в конце занятий. На основании этих данных, детям давали рекомендации для продолжения занятий в выбранном виде спорта.

SOME QUESTIONS OF SELECTION TO CHILDREN'S SPORT GROUPS

Elene Korinteli

Georgian State Educational University of Physical Training and Sports, Tbilisi

SUMMARY

Based on functional and physical data, the selection of children to sport groups to start training in their future specialized sport is presented in this paper. For this purpose, the functional and physical data of these children were studied at rest and these data were taken into account at the end of the training.

Based on these data, the children were given recommendations for continuing their training in the chosen kind of sport.

PROGNOSTIC VALUE OF MODERN BIOMARKERS IN PATIENTS WITH CHRONIC HEART FAILURE

Nina Mamamtavrishvili, Gulnara Tabidze, Rusudan Abashidze, Maya Bitskinashvili

Iv. Javakhishvili Tbilisi State University, Georgia

Despite the achievements in the study of pathogenesis and treatment of chronic heart failure (CHF) this syndrome remains to be a severe and prognostically unfavorable pathology, being one of the main reasons of mortality of patients with cardiovascular diseases.

Recently a tendency to the increase of number of patients with chronic heart failure has been noted. Currently, the symptoms and objective signs of CHF have been described in detail. However, specific laboratory tests are restricted to a single group of biomarkers – natriuretic peptides. The known restrictions for natriuretic peptides and the complexity of CHF pathophysiology point to the topicality of the search for other indices, providing biological and clinical information.

The given review is dedicated to the possibility of the use of new biomarkers in patients with CHF for the evaluation of the risk of negative outcome.

Based on the researches performed by a lot of authors, a significant role of a new biomarker of another pathophysiological line – a suppressor of tumorigenicity of the 2nd type (ST2) has been shown. ST2 is considered a marker of “mechanical” myocardial stress – or a stimulating factor of the growth. The above-said biomarker has shown a high prognostic potential in the patients with CHF. It has been shown that ST2, its soluble form sST2 have a diagnostic and prognostic significance. The timely determination of this biomarker in combination with other indices appears to be an additional information for an exact stratification of the risk of negative outcome development. The authors suggest that a timely determination of ST2 biomarker level will contribute the optimization of the treatment of specific patients, identify the patients with a high risk of development of the complications and, thereby, reduce a number of unfavorable clinical outcomes.

Key words: chronic heart failure, biomarkers, 2nd type tumorigenicity suppressor

Chronic heart failure (CHF) still remains the most severe and prognostically unfavorable complication of cardiovascular system diseases, reducing life quality and causing a high mortality and disability of patients. Despite the successes in the treatment of CHF, lethality remains high, and the prognosis is disappointing [7, 32, 41].

As known, CHF is characterized not only by disorders of heart ability to accumulate or/and empty, but by a compensatory activation of pressor and depressor links of neurohumoral system regulation [19].

Currently, the symptoms and objective signs of CHF have been described in detail; however, specific laboratory tests are limited to a single group of markers – natriuretic peptides. Despite their significance, the levels of these peptides increase along with the age [27], at some acute and chronic conditions (acute coronary syndrome, mitral regurgitation, pulmonary hypertension, obesity, etc.), as well as at the situation accompanying by the increase in cardiac output [23, 29].

The above-mentioned limitations for natriuretic peptides and complexity of CHF pathophysiology indicate the topicality of the search of other optimally informative criteria for the evaluation of biological and clinical status. In this regard, along with natriuretic peptides, the biomarkers of another pathophysiological line, responsible for the increase of the risk of negative outcomes in the patients with CHF are of great interest.

The given review deals with the possibility of the use of new biomarkers in the patients with CHF for the evaluation of the risk of negative outcome.

Relatively recently, with this aim the study of suppressor of tumorigenicity of the 2 type (ST2), as a new indicator of unfavorable prognosis has been begun in this group of patients. Protein ST2 is considered a marker of “mechanical” myocardial stress (fibrosis, hypertrophy, cardiac remodeling), expressing genome 2 (Growth Stimulating expressed gene 2) or a stimulating factor of ST2 growth, also known as ILIRLI i/n suppression of tumorigenicity 2 [33]. This biomarker has shown a high prognostic potential in the patients with heart failure (HF) [17] and was included in the recommendations of ACC/AHA [40].

Based on the fundamental researches, ST2 belongs to the family of interleukin 1 receptors and is seen in two forms: associated with the membranes of target cells ST2 L/ILIRLI b, i.e. transmembranous receptor and the second – a soluble receptor, observed in blood plasma. The latter form is designated as sST2 (soluble ST2) or ILIRLIa.

ST2 is able to bind to inflammatory mediator – interleukin 33 (IL-33), forming a IL-33/ST2 complex on cardiomyocyte membrane [39]. The mentioned complex is able to protect cardiac cells in conditions of hypoxia, to counter the factors of their hypertrophy under angiotensin II action, as well as to decrease in cardiomyocyte fibrosis and reduce the elaboration of natriuretic peptides [34].

The result of effective work of IL-33/ST2 system appears to be a decrease in dysfunction and dilation of the myocardium, inhibition of unfavorable remodeling of the ventricles in response to various damaging factors [24].

ST2 receptor identified in 1959 [38] for many years has been considered as a marker of inflammatory and autoimmune processes. It is known that inflammatory reactions in patients with CHF promote the damage of cardiomyocytes, play an important role in apoptosis process, triggering hibernation of the myocardium and activation of neuro-humoral systems of the organism [22].

In 2002 Weinberg et al. [39] reported the expression of ST2 in the culture of cardiomyocytes under the influence of a mechanical stress. They also found a transient increase of the concentration of soluble sST2 isoform in experimental model of myocardial infarction in mice, and the increase of a level of sST2 in the blood of the patients with acute infarction was revealed twenty-four hours after the diseases onset.

As an amount of sST2 is inversely proportional to an amount of its bound form, according to the level of this marker in the blood one can judge about the effective functioning of IL-33/ST2 system. The increase of sST2 more than 35 ng/ml testifies the depletion of IL-33/ST2 system and predominance of damaging influence on response reparative processes [39].

In subsequent works it has been noted that an excessive increase of ST2 appears to be an independent predictor of mortality and direct indications for heart transplantation. It allowed to putting forward an idea on emergence of a new biomarker of neurohormonal activation of patients with CHF [13, 18].

As was shown, protein ST2 – a member of superfamily of IL-1 receptors plays an important role in the regulation of immune and anti-inflammation responses [35].

Protein ST2L consists of 556 amino acids, its molecular weight is 63358 Da. ST2L – membrane binding receptor, the ligand of which appears to be IL-33; ST2L blocks biological effects of IL-33 [36]. It is known, that IL-33 has a cardioprotective effect, prevents the development of hypertrophy, fibrosis, counteracts apoptosis of cardiomyocytes by transduction of ST2L [30, 42].

As to sST2 soluble form, its basic source in the blood plasma still remains unidentified both in healthy and in patients with cardiovascular pathology [16]. sST2 consists of 328 amino acids, its molecular weight is 36993 Da. Its concentration is determined by immunoenzyme analysis method.

The group of authors has shown that overloading of pressure in mice with ST2L system defect, as well as sST2 leads to more pronounced hypertrophy of the myocardium of left ventricle, the expansion of heart chambers, progression of fibrosis, as compared with control group. The use of recombinant form of IL-33 had a therapeutic effect (hypertrophy regress, reduction of fibrosis) [34]. K. Sekiet al. [36] have supposed that IL-33 is able to prevent cardiomyocytes apoptosis after myocardial infarction.

Based on the given researches the authors revealed that in patients with III-IV functional class (f.c.) of NYHA, sST2 levels were statistically significantly higher, as compared with the patients with I-II f.c. (51 ng/ml, as compared with 25 ng/ml, respectively) [20].

In a number of the studies the data on relationship of sST2 with a severity of structural changes in the heart [3, 6] were obtained.

Although, sST2 concentration in the blood significantly increases at inflammatory processes, onco- and cardiac pathology, but unlike natriuretic peptides does not depend on age and obesity [5, 25, 29]. This is its diagnostic value (its advantage).

In multicenter prospective study of PHFS (Penn Heart Failure Study), carried out in 1141 outpatients with systolic CHF, sST2 was shown to be a powerful marker of mortality risk and heart transplantation [11].

A working group of authors has concluded that sST2 provides a moderate increase of diagnosis accuracy in relation to traditional clinical predictors and can be useful for detecting patients, needed more aggressive treatment methods [37].

The researchers from Spain obtained similar results, based on the data of 891 outpatients. According to the data of these authors, as well as the data of BNP (brain natriuretic peptide), the mortality risk was unambiguously predicted at 50 and 1829 ng/ml, relatively. The authors emphasized that simultaneous evaluation of the both biomarkers makes more effective the risk of stratification, thereby the advantage turned out to be on sST2 side. The authors suggest that sST2 may be useful for detecting the patients, needing more aggressive strategies of the treatment [26, 37].

Significant additional data on prognostic role of sST2 are given in the studies of MADHT-CRT [14].

Based on the results of the work, sST2 appeared to be an independent predictor of various complications of CHF, such as attacks of ventricular tachycardia, ventricular fibrillations.

In 2019 the authors published the results of 5-years observation on 744 patients with HF. Out of three studied biomarkers (ST2, NT-pro BNP and highly sensitive troponin), only ST2 was found to be an independent predictor of sudden cardiac death [4].

In CORONA study it has been shown that the analysis of relationship between the dynamics of sST2 concentration and CHF clinical outcome, a decrease in sST2 level was associated with the reduction of hospitalization risk regarding the impairment of HF. An increase of sST2 by 15.5% and more from a baseline appears to be a predictor of acute decompensation of HF [10].

In MADHT study it is reported that serial changes in sST2 are a predictor of ventricular arrhythmias, each increase of sST2 by 10% leads to a significant increase of development risk of ventricular arrhythmias and death. There are also evidences that an increase of sST2 > 34.93 ng/ml in the patients with CHF after the implantation of cardioverter defibrillator is closely associated with death caused by cardiovascular disease, decompensation of CHF, acute coronary syndrome or acute disorder of cerebral blood circulation [8].

Based on the data of prospective controlled study PROTECT, including 151 patients with systolic HF, the comparison of three biomarkers sST2, BNP and a factor of differentiation

growth (GDF), sST2 has shown the greatest dynamics as compared with the others, sST2 appeared to be the only one, providing an additional prognostic information at serial testing. The results obtained after 3- and 6 months increased the power of the prognosis of baseline data [9].

Prognostic value of serial changes in sST2 was studied by C. Bahuleyon et al. (2018) [10] in prospective multicenter research, including 141 patients with III-IV f.c. (NYHA). The concentration of sST2 in baseline condition was reliably higher among the patients with unfavorable events, as compared with the patients without undesirable events. ROC analysis for initial sST2 concentration identified a magnitude at 49 ng/ml, as an optimal value for the prognosis of negative outcomes. It has been shown that initial sST2 concentration appears to be an independent predictor of negative outcome. sST2 concentration was reliably correlated with negative outcomes. The authors indicate a close relations with clinical outcomes of sST2 levels and other control points [2].

Based on Russian researchers data [1], a clear advantage of sST2 is noted, as compared with other new biomarkers of HF. The authors indicate the necessity of decrease in sST2 level (< 30 ng/ml) for the improvement of prognosis [21]. It should be noted that Grokov et al. (2019) [2], in their work demonstrated that the determination of sST2 content in the blood before and after 6-minute walk test allowed increasing specificity and sensitivity of stratification risk method for the development of unfavorable cardiovascular events [15].

It is known that the blockade of neurohumoral activity significantly improves clinical outcomes in the patients with CHF. Nevertheless, the available data testify that for various reasons a lot of patients either are not treated with these drugs, or are treated in doses below the recommended. It makes impossible to improve the results of treatment [19, 31, 43]. So, in PROTECT study an impact of achievement of target doses of beta-blockers on clinical outcomes were studied.

In the patients with CHF depending on initial level of sST2 (low ≤ 35 ng/ml, as compared with high > 35 ng/ml), it turned out that in patients with a low level of sST2 and a high dose of beta-blockers the number of developed negative cardiovascular episodes was the least. The most unfavorable group consisted of patients with initial high concentration of sST2 and a low dose of beta-blockers.

Particularly noteworthy were the data obtained in multicenter, randomized, double-blind studies PARADIGM-HF, regarding a new combined pharmacological means for treatment of patients with HF – inhibitor of neprilisin-sacubitril and a blocker of angiotensin II receptor – valsartan/sacubitril/valsartan. The study involved 8399 patients. A complex analysis of predictors of initial concentrations of sST2 increase has been carried out for the first time. Among these predictors the most significant were increase of BNP level, male gender and atrial fibrillation in anamnesis. The increase of sST2 after 1 month was directly associated with negative outcomes and, conversely, a decrease in sST2 had a positive clinical results. In the patients of sacubitril/valsartan more pronounced decrease in sST2 concentration was observed, as compared with the patients

of enalapril group [31]. 8 months after the randomization, a decrease in sST2 concentration was more observed in sacubitril/valsartan group, as compared with enalapril group. At this control point, the dynamics of sST2 associated with the changes in clinical data, as compared with initial levels [31, 43].

Thus, the data obtained allow us to hope for the possibility of evaluation of new biomarker ST2 concentration in the blood, which reflects a degree of compensatory system activity in the organism. Taking into account a level of ST2, it is possible to judge not only the expression of CHF and efficacy of performed therapy, but also the exact stratification risk and evaluate prognosis of the patients with this severe pathology. A further study of modern biomarkers and the search for new drugs in addition to “traditional preparations”, used for the treatment of CHF, acquires a particular relevance in modern cardiology.

REFERENCES

1. Бузиашвили О.И., Мацкеплишвили С.Т., Ношина В.И. Хроническая сердечная недостаточность у больных ишемической болезнью сердца: стратегические подходы к принятию оптимального клинического решения. М. НЦССХ им. А.Н. Бакулева, 2015, 435 с.
2. Гракова Е.В., Копьева К.В., Тепляков А.Т. и соавт. Кардиоваскулярная терапия и профилактика, 2019, 18(4).
3. Дылева Ю.А., Груздева О.В., Акбашева О.Е. и соавт. Клиническая лабораторная диагностика, 2017, 62 (10), 599-605.
4. Исаков Л.К., Гракова Е.В., Синькова М.Н. и др. Бюллетень сибирской медицины, 2018, 17(3), 140-50.
5. Камардинов Д.Х., Сонгуров Р.Н., Ношина В.И., Бузиашвили Ю.И. Журнал Кардиология, 2020, 2, т. 60, 111-121.
6. Копьева К.В., Гракова Е.В., Тепляков А.Т. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний, 2018, 7 (1), 94-101.
7. Мареев В.Ю., Фомин И.В., Агеев Ф.Т. и соавт. Кардиология, 2018, 58 (65), 8-164.
8. Скворцов А.А., Протасов В.Н., Нарусов О.Ю. и соавт. Кардиология, 2017, 67(9), 20-33.
9. Скворцов А.А., Нрусов О.Ю., Муксинова М.Д. и соавт. Кардиология, 2018, 58(129), 27-41.
10. Bahullyan C.G., Alummoottil G.K., Abdullakutty Y. Indian Heart Journal, 2018, 70 (Suppl. I), S79-84.
11. Bayes-Genis A., Antonio M., Galan A., Sanz H., Urrustia A. et al. European Journal of Heart Failure, 2012, 14(1), 32-8.
12. Benjamin E.J., Muntner P., Alonso A. et al. Circulation, 2019, 139 (10), e56-528.
13. Biasucchi L.M., Bellocci F., Landolina M., Rordorf R. et al. European Heart Journal. 2012, 33 (11), 1344-50.
14. Boisot S., Beede J., Isakson S. et al. Journal of Cardiac Failure, 2008, 14(9), 732-8.
15. Bozkurt B. Journal of the American College of Cardiology, 2019, 73(13), 2384-7.
16. De Filippi C., Daniels L.B., Bayes-Genis A. The American Journal of Cardiology, 2015, 115 (7), 59B-63B.
17. Dieplenger B., Janussi J., Steinmair M. et al. ClinicaChimicaActa, 2009, 409 (1-2), 33-40.
18. Dinarello C.A. Clinical and Experimental Rheumatology, 2002, 20/S Supp./ 27, S1-13, PMID, 14989423.
19. Fomin I.V. Russian Journal of Cardiology, 2016, 7-13.

20. *Gaggin H.K., Szymonifka J., Bhardsaj A. et al.* JACC Jart Failure, 2014, 2 (1), 65-72.
21. *Greene S.J., Butler J., Albert N.M. et al.* Journal of the American College of Cardiology, 2018, 72(4), 351-66.
22. *Hartupee J.* Journal of Cardiovascular Translational Research, 2013, 6(4), 485-92.
23. *Ibrahim N.E., Januzzi J.* Clinical Chemistry, 2017, 63(1), 211-22.
24. *Kakkar R., Lee R.T.* Nature Reviews. Drug Discovery, 2008, 7 (10), 827-40.
25. *Ky B., French B., McCloskey K., Ramey E. et al.* Circulation, Heart Failure, 2011, 4 (2), 150-7.
26. *Lupon J., Cediell G., Moliner P., Antonio M. et al.* International Journal of Cardiology, 2019, 293, 148-52.
27. *Maisel A., Mueller G., Adams K., Anker S.D. et al.* European Journal of heart Failure, 2008, 10 (9), 829-39.
28. *Maggioni A.P.* Heart Failure Clinics, 2015, 11(4), 625-35.
29. *Magnusen C., Blomkenberg S.* Journal of Internal Medicine, 2018, 283 (6), 530-43.
30. *Mueller T., Dieplinger B.* EJIFCC, 2016, 27 (3), 224-37.
31. *O'Meara E., Prescott M.F., Clagett B. et al.* Circulation, Heart Failure, 2018, 11(5), e004446.
32. *Ponikowski P., Voors A.A., Anker S.D. et al.* European Heart Journal, 2016, 37 (27), 2129-200.
33. *Pascual-Figal D.A., Ordonez-Lianis J., Tornell P.L. et al.* Journal of American College of Cardiology, 2009, 54 (23), 2174-79.
34. *Sanada S., Hakuno D., Higgins L.J. et al.* Journal of Clinical Investigation, 2007, 117 (6), 1538-49.
35. *Schmitz J., Owyang A., Oldham E. et al.* Immunity, 2005, 23 (5), 479-90.
36. *Seki K., Sanada S., Kudiniva A.Y., Steinhilber M.L., Handa V. et al.* Circulation, Heart Failure, 2009, 2(6), 684-91.
37. *Skali H., Gerwien R., Meyer T.E. et al.* Journal of Cardiovascular Translational Research, 2016, 9(5-6), 421-8.
38. *Tominaga S.* FEBS Letters, 1989, 258 (2), 301-304.
39. *Weinberg B.O., Shimpo M., De Keulenaer G.W. et al.* Circulation, 2002, 106 (23), 2961-66.
40. *Yancy G.W., Jessup M., Bozkurt B. et al.* Journal of American College of Cardiology, 2013, 62 (16), 2147-239.
41. *Yancy G.W., Jessup M., Bozkurt B., Butler J. et al.* Circulation, 2017, 136 (6), e137-61.
42. *Yucel O., Gul I. Zararsiz A., Demirpence O. et al.* Herz, 2018, 43 (5), 455-60.
43. *Zile M.R., O'Meara E., Clagett B. et al.* Journal of the American College of Cardiology, 2019, 73(7), 795-806.

თანამედროვე ბიომარკერების პროგნოზული მნიშვნელობა გულის ქრონიკული უკმარისობის მქონე ავადმყოფებში

*ნინა მამამთავრიშვილი, გულნარა ტაბიძე, რუსუდან აბაშიძე,
მაია ბიჭვინაშვილი*

თბილისის ივ. ჯავახიშვილის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

რეზიუმე

გულის ქრონიკული უკმარისობის (ბმუ) პათოგენეზისა და მკურნალობის შესწავლაში მიღწეული წარმატებების მიუხედავად, აღნიშნული სინდრომი პაციენტთა

სიკვდილობის ერთ-ერთ ძირითად მიზეზად რჩება. ამასთან, ბოლო დროს აღინიშნება ამ სინდრომის მქონე ავადმყოფთა ზრდის ტენდენცია.

მიუხედავად იმისა, რომ სადღეისოდ კარგად არის შესწავლილი ბმშ-ს სიმპტომატიკა და ობიექტური მანევრებლები, სპეციფიკური ლაბორატორიული ტესტები ამოიწურება მხოლოდ ბიომარკერების ერთი ჯგუფით – ნატრიურეზული პეპტიდებით.

აღნიშნული ლიტერატურის მიმოხილვა ეძღვნება ახალი ბიომარკერების გამოყენების შესაძლებლობას ბმშ-ს მქონე პაციენტებს შორის ნეგატიური შედეგების რისკის შემცირების მიზნით.

ავტორების მიერ ჩატარებული მრავალრიცხოვანი კვლევების საფუძველზე ნაჩვენებია სხვა პათოფიზიოლოგიური მიმართულების მქონე ახალი ბიომარკერის ST2-ის მნიშვნელობა, როგორც მე-2 ტიპის ტუმოროგენული სუპრესორი, ცილა ST2 ითვლება „მექანიკური“ მიოკარდიული სტრესის მარკერად, ანუ სხვანაირად, ზრდის ფაქტორის მასტიმულირებლად. ამ ბიომარკერმა აჩვენა მაღალი პროგნოზული პოტენციალი ბმშ-ს მქონე პაციენტთა შორის.

ნაჩვენებია, რომ ST2-ს და მის ხსნად ფორმას sST2-ს მაღალი დიაგნოსტიკური და პროგნოზული მნიშვნელობა აქვთ. აღნიშნული მარკერის დროული განსაზღვრა სხვა მანევრებლებთან კომბინაციაში გვაძლევს დამატებით ინფორმაციას დაავადების პროგრესირების რისკისა და ნეგატიური გამოსავლის ზუსტ სტრატეგიკაციაზე. ავტორთა ვარაუდით, sST2-ის დროული განსაზღვრა დაეხმარება ექიმს კონკრეტული ავადმყოფის მეურნელობის ოპტიმიზაციაში. ამავდროულად, შესაძლებელს ხდის გამოიყოს მაღალი რისკის მქონე პაციენტთა კონტინგენტი, რაც, თავის მხრივ, საშუალებას მოგვცემს თავიდან ავიცილოთ არასასურველი კლინიკური გამოსავალი.

ПРОГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ БИОМАРКЕРОВ У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

Нина Мамаптавришили, Гульнара Табидзе, Русудан Абашидзе, Майя Бицкинашвили

Тбилисский государственный университет им. И. Джавахишвили, Грузия

РЕЗЮМЕ

Несмотря на достижения в изучении патогенеза и лечения ХСН, этот синдром остается тяжелой и прогностически неблагоприятной патологией, являясь одной из основных причин смерти пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями. В последнее время отмечается тенденция к увеличению количества пациентов с ХСН.

На сегодняшний день детально описаны симптомы и объективные признаки ХСН, однако специфические лабораторные тесты ограничиваются единственной группой маркеров – натрийуретическими пептидами. Известные ограничения для натрийуретических пептидов

и сложность патофизиологии ХСН указывают на актуальность поиска других показателей, обеспечивающих биологическую и клиническую информацию.

Настоящий обзор посвящен возможности использования нового биомаркера у больных ХСН для оценки риска возникновения негативного исхода.

На основании проведенных множеством авторов исследований показана значимая роль нового маркера другой патофизиологической линии – супрессора туморогенности 2-го типа (ST2). ST2 считается маркером «механического» миокардиального стресса, или стимулирующим фактором роста. Указанный биомаркер показал высокий прогностический потенциал у пациентов с ХСН. Показано, что ST2, его растворимая форма sST2 обладает диагностической и прогностической значимостью. Своевременное определение данного биомаркера в комбинации с другими показателями предоставляет дополнительную информацию для точной стратификации риска развития негативного исхода.

Авторы предполагают, что своевременное определение уровня биомаркера ST2 будет способствовать оптимизации лечения конкретных больных, определить пациентов с высоким риском развития осложнений и, тем самым, снизить число неблагоприятных клинических исходов.

ყურძნის წიპწის მოქმედების შესწავლა ბებერი მისტიარის სახის ვირთაგვების ფიზიოლოგიურ და ბიოქიმიურ პროცესებზე

*მარინა ნიკოლაიშვილი¹, ხათუნა დონდოლაძე¹, თეა მუსელიანი¹,
 გოგი ჯიქია¹, მანანა ფრუიძე², ირინე კვაჭაძე², ნინო ხარაძე²,
 ნინო ხვიციანი², მათა ჯონსონი², გიორგი იორდანიშვილი¹*

¹ ი. ბერიტაშვილის ექსპერიმენტული ბიომედიცინის ცენტრი, თბილისი;
² თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი

ყურძნის წიპწის ზეთი ანტიოქსიდანტური თვისებების ამაღლებას იწვევს, რასაც მოსდევს ცხოველების გაახალგაზრდაება, ანელებს რეგინოპათიის განვითარებას და აქვს სამკურნალო ეფექტი, აფერხებს ესტრადული ციკლის გაუზინარებას მდედრებში, ასტიმულირებს ჭრილობების მკურნალობას, ამუხრუჭებს ოსტეოპოროზის განვითარებას, ამუხრუჭებს სტრესს და იწვევს ენერგეტიკული ცვლის პროცესების განვითარებას, ასევე თავის ტვინში ახალი ცილის წარმოქმნას, რაც იწვევს მეხსიერების გაუმჯობესებას.

საკვანძო სიტყვები: ყურძნის წიპწის ზეთი, მეხსიერება, ღია ველი, ბებერი ვირთაგვები

სიბერე რთული ბიოლოგიური პროცესია, რომელიც ორგანიზმზე მოლექულებს, უჯრედულ და სისტემურ დონეზე მოქმედებს. ამიტომ სიბერის მექანიზმის დადგენა საკმაოდ რთულია. ამ მექანიზმიდან გამომდინარე, ადგილი აქვს დნმ-ის გარკვეულ ცვლილებებს. ორგანიზმი, რათქმაუნდა, ებრძვის ყველა არასწორ ცილას, მაგრამ დროთა განმავლობაში ვეღარ ახერხებს და წარმოიქმნება ღნმ მრავალი წერტილოვანი მუტაციებით. ეს მუტაციები იწვევს მნიშვნელოვანი ცილის შეცვლას სხვა ნივთიერებით და ა.შ., იწვევს არასასურველი ცილის სინთეზი. ეს იწვევს უჯრედში ნივთიერებათა ცვლის დარღვევას და მის შემზრანაზე ცხიმების აქტიურ ჟანგვას [8]. აქედან გამომდინარე, ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ფაქტორს წარმოადგენს თავისუფალი რადიკალების წარმოქმნა, რაც ხორციელდება ცილის მოლექულების ერთმანეთთან შეწყობებით. ეს იწვევს თავისუფალი რადიკალების წარმოქმნას. უჯრედის სიცოცხლის უნარიანობის შემთხვევაში მათში გაივლის დიდი რაოდენობით ჟანგბადი. იგი გამოიყენება

უჯრედის სუნთქვაში, რომელიც უჯრედს აძლევს ენერჯიას. მცირე ნაწილი ჟანგბადისა უჯრედის პარაზიტულ შეერთებებში იღებს მონაწილეობას და ძალიან აზიანებს უჯრედს, რადგან მას აქვს რეაქციის ძალიან დიდი უნარიანობა. ამიტომ მათ უწოდებენ ჟანგბადის აქტიურ ფორმას (შაშ). მაგრამ მათ შორის ხვდება არა მარტო ჟანგბადი, არამედ ისეთი ნივთიერებები, როგორცაა წყალბადის ზეჟანგი და ოზონი [10]. ეს ორი ნივთიერება შედარებით ნაკლებ აქტიურები არიან და შეუძლიათ დიდი ხნით არსებობა [8, 9]. ხოლო სხვა შაშ უფრო აგრესიულები არიან და ისინი ორგანიზმში ცხოვრობენ წამის მე-1000 წილით. ხოლო შემდეგ ისინი შედიან სხვა მოლეკულებთან რეაქციაში და აზიანებენ მათ. ისინი შეტევაზე გადადიან ცილებზე, ცხიმებზე, უჯრედის მემბრანასა და ღმ-ზე, აზიანებენ მიტოქონდრიებს და ამ დაზიანებების დაგროვება იწვევს დაბერებას. ეს არის დაბერების ძირითადი მიზეზი [13, 14]. დაბერება ასევე შეიძლება აიხსნას ჰიპოთალამუსის მოქმედებით, რომელიც სისხლში ცირკულირებული ჰორმონების კონცენტრაციის გაზრდას ასტიმულირებს, რაც, შესაბამისად, იწვევს პათოლოგიის სხვადასხვა ფორმების განვითარებას, როგორცაა სიმსუქნე, დიაბეტი, ათეროსკლეროზი, კონკრიოფილია, დეპრესია, მეტაბოლური იმუნოდეპრესია, ჰიპერტონია, ჰიპერაპოპტოზი, აუტოიმუნური დაავადებები და კლიმაქსი, ანუ სხვა სიტყვებით, რომ ვთქვათ, არსებობს ბიოლოგიური საათი, რომელიც ითვლის მათ მიერ გამოყოფილ დროს დაბადებიდან სიკვდილამდე. ეს ორგანიზმში გარკვეულ დესტრუქციულ პროცესებს იწვევს [8, 11].

ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარე, ჩვენს ძირითად მიზანს წარმოადგენდა ჩვენ მიერ მიღებული ფიტოპრეპარატის მოქმედების შესწავლა 2.5-დან 3 წლამდე ბებერი ვისტარის ხაზის ვირთაგვების ფიზიოლოგიურ, ბიოქიმიურ და მეხსიერების პროცესებზე.

კვლევის ობიექტი და ამოცანები

კვლევის ობიექტად გამოვიყენეთ 2 წლის ასაკის ვისტარის ხაზის ვირთაგვები, რომლებიც ყურძნის წიპწის ზეთის „სტეპალოლის“ 20% წყალსხნარს იღებდნენ. 3 თვის, 6 და 9 თვის განმავლობაში, ყოველი თვის დამთავრების შედეგად ხდებოდა შედარება ბებერ ვირთაგვებთან, რომლებიც არ იღებდნენ მოცემულ ექსტრაქტს და შეისწავლებოდა არა მარტო ცხოველების გარეგანი ცვლილებები, არამედ შინაგანიც. კერძოდ, ღვიძლის სისხლძარღვების, ალერგიული ცვლილებები, სისხლის ერითროციტების, ლეიკოციტების რაოდენობა და ბებერი ვირთაგვებისა და იმ ვირთაგვების ქცევა, შრომისუნარიანობა და გამძლეობა როტაროდზე, რომელთაც მიღებული ჰქონდათ აღნიშნული პრეპარატი.

მასალა და მეთოდები

დაკვირვების მთელი დროის განმავლობაში კლინიკური და ინტეგრალური მანევრებელი ნორმის ფარგლებში იყო. პათომორფოლოგიური გამოკვლე-

ვებით არ გამოვლინდა ნორმიდან გადახრა. მაკროსკოპული გამოკვლევებით კანი იყო სუფთა, გლუვი და სისხლჩაქცევების გარეშე, ნაოჭდებოდა თავისუფლად (ნაოჭების გაზომვა ხდებოდა შტანგელფარგლით), ნაოჭის სიგრძე – 0.8 სმ, არ აღინიშნებოდა კანის დაწყლულება და სისხლის ჩაქცევები. პრეპარატი აღერგიული არ იყო, ღვიძლში არ შეიმჩნეოდა არავითარი ცვლილებები, ფერი – ღია ყავისფერი, საკონტროლო ვირთაგვებთან შედარებით სისხლძარღვები – ელასტიური.

ცდების შედეგებიდან გამომდინარე აღმოჩნდა, რომ წყალთან ერთად ყოველდღე ყურძნის წიპწის – „სტეპალოლის“ მიცემა იწვევდა არა მარტო სიცოცხლის ხანგრძლივობის გაზრდას, არამედ რეგულირებოდა ესტრადური ციკლი, რომელიც უქრებოდათ 22-ე თვეზე მყოფ ვირთაგვებს, ხოლო ცდისშემდგომ პერიოდში ადგილი ჰქონდა ამ პროცესების შენარჩუნებას იმავე დონეზე, როგორც აქვთ ახალგაზრდა ვირთაგვებს, ანუ ხდებოდა ვირთაგვების გამრავლება წელიწადში 2-ჯერ, ხანდახან ზამთარშიც, როდესაც ახალგაზრდა ვირთაგვებიც კი ცუდად მრავლდებოდნენ. აღსანიშნავია, რომ პრეპარატის 3 თვის მიცემის შემდეგ ვირთაგვებს ვასვენებდით დაახლოებით 2 თვის განმავლობაში და შემდგომ ვაგრძელებდით „სტეპალოლის“ მიცემას 6 და 9 თვის განმავლობაში.

ფსიქომოციური მეხსიერების შესწავლა ხდებოდა ესმანისა და ალპერნის მიერ მოწოდებული მეთოდით [3]. ცდის კაბინა შედგება ორი – ნათელი და ბნელი განყოფილებისგან, რომლებიც ერთმანეთთან დაკავშირებულია 5x8 სმ ხვრელით. პასიური განრიდების პირობითი რეაქციის გამომუშავება შემდეგნაირად ხდება: ვირთაგვას ვათავსებდით ნათელ განყოფილებაში (12x20 სმ), ცხოველი დაინახავდა კედელში ხვრელს, მომენტალურად გადადიოდა ბნელ საკანში (25x25), რომლის იატაკიც ელექტროფიცირებული იყო. ვირთაგვა იღებდა ელექტრულ გაღიზიანებას (30 ვოლტი), რომელსაც წყვეტილად ვაწვდიდით და გრძელდებოდა 5 წამის განმავლობაში.

ამის შემდეგ, თუ ვირთაგვა ნათელ განყოფილებას არ უბრუნდებოდა, ვწყვეტდით გაღიზიანებას და ცხოველი ამოგვყავდა ბნელი განყოფილებიდან.

ვირთაგვებში ფიზიკური შრომისუნარიანობისა და გამძლეობის განსაზღვრა ხდებოდა საყოველთაოდ მიღებული მეთოდის მიხედვით. ცხოველები ასრულებენ ფიზიკურ დატვირთვას როტაროდზე. როტაროდი არის ხელსაწყო, სადაც მოცემულია 5 სავალი ნაწილი, რომლებიც გარკვეული სიჩქარით მოძრაობენ. სიჩქარე თანდათან იზრდება და აღწევს 45 ბრ/წთში.

დადლის შემთხვევაში ცხოველი ვარდება ძირს, სადაც არის მაგნიტური სენსორები, რომლებიც აფიქსირებენ ვარდნას. ხუთივე ვირთაგვის ვარდნის შემდეგ ეკრანზე გამოდის თითოეულ სავალზე ცხოველის გავლილი მანძილი და დახარჯული დრო დაცემამდე.

მიღებული შედეგები

ცდები ჩატარებული იყო როგორც მამრ, ასევე მდედრ ვირთაგვებზე. მიღებული მონაცემები ასეთია:

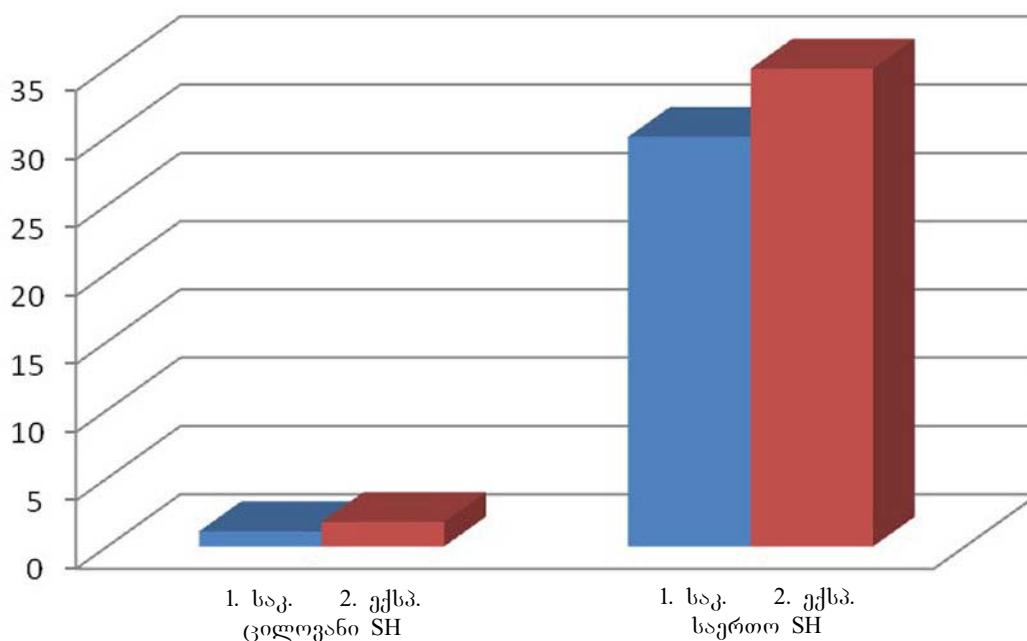
1. მცირდება სიკვდილიანობა, რომელიც ასაკთან არის დამოკიდებულებაში
2. მუხრუჭდება რეტინოპათიის განვითარება და არის სამკურნალო ეფექტი
3. მცირდება სქესობრივი მოტივაცია მამრებში
4. ფერხდება ესტრალური ციკლის გაუჩინარება მდედრებში
5. სტიმულირდება ჭრილობების მკურნალობა
6. ჩერდება ოსტეოპოროზის განვითარება
7. მუხრუჭდება ვირთაგვების გამელოტება
8. ჩერდება ულვაშების გაუჩინარება
9. მუხრუჭდება ლიმფოციტების ასაკობრივი შემცირება და ნეიტროფილების გაზრდა სისხლში
10. მცირდება სტრესი

როგორც ჩანს, დაბერების 10 სხვადასხვა ნიშანი „სტეპალოლის“ მოქმედებით მცირდება. შეიძლება ვიფიქროთ, რომ პრეპარატი წარმოადგენს ძლიერ გეროპროტექტორს.

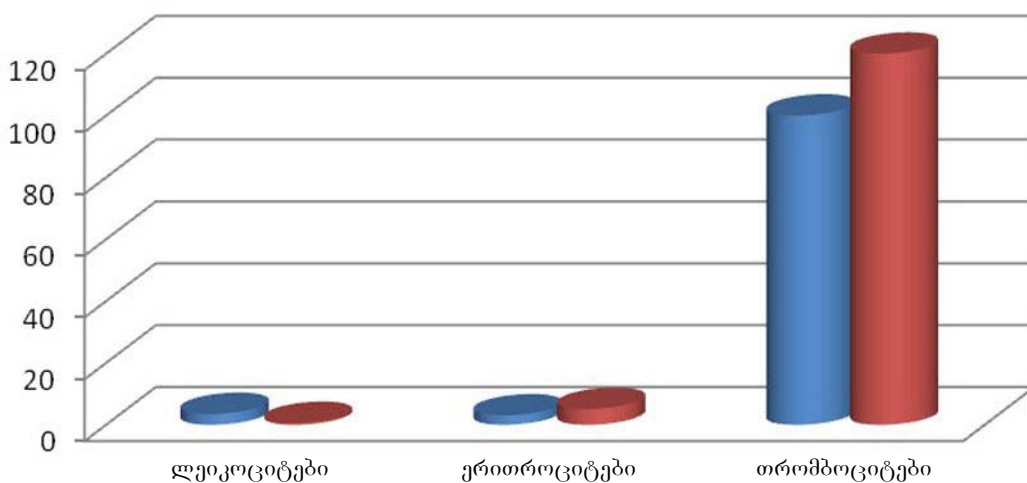
იგი არა მარტო ზრდის სიცოცხლის ხანგრძლივობას, არამედ სიცოცხლის ციკლის მე-2 ნახევრის ხარისხსაც კი ამაღლებს. საინტერესო იყო გვენახა, ზრდიდა თუ არა „სტეპალოლის“ მიღება ანტიოქსიდანტურ თვისებებს.

ამიტომ, ჩვენ მიერ შესწავლილ იქნა ენდოგენური სულფჰიდრილის ჯგუფები [2, 12], რომლებიც მონაწილეობს თავისუფალი რადიკალების სიბერის პირველადი პროცესების აცილების მექანიზმებში. როგორც სურათიდან 1 ჩანს, ბებერ ვირთაგვებში პრეპარატი ეწინააღმდეგება ტვინის ისეთი მოშლილობების განვითარებას, რომელიც კავშირშია პეროქსიდაციულ რეაქციებთან [15].

ლეიკოციტების შესწავლამ გვიჩვენა, რომ „სტეპალოლის“ მიღების შემდეგ ლეიკოციტების, ერითროციტების და თრომბოციტების რაოდენობა ნორმას მიუახლოვდა.



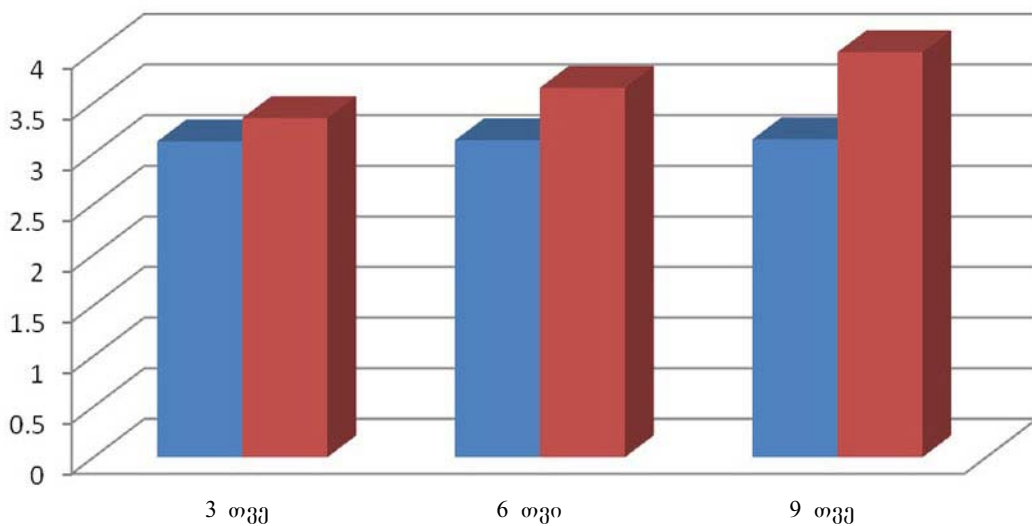
სურ. 1. ცილოვანი და საერთო სულფჰიდრილური ჯგუფების (მკმ/გ ქსოვილში $M \pm m$, $n = 7$) რაოდენობრივი ცვლილებები პრეპარატის მიღების შემდეგ საკონტროლო და ექსპერიმენტულ ვირთაგვებში



სურ. 2. სისხლის სურათი პრეპარატის 3,6,9 თვის მიღების შემდეგ. ლეიკოციტები, ერიტროციტები და თრომბოციტები

როგორც სურ. 2-დან ჩანს, „სტეპალოლის“ 9-თვიანი მიღების შემდეგ აშკარად ჩანს მისი დადებითი მოქმედება, რაც გამოიხატება ლეიკოციტების, ერითროციტებისა და თრომბოციტების რაოდენობაში.

შემდეგი ცდები წარიმართა იმ მიზნით, რათა გვეჩვენებინა რამდენი პროცენტით ზრდიდა მიღებული პრეპარატი სიცოცხლის ხანგრძლივობას. როგორც ცხრილიდან ჩანს, ცხოველები, რომლებიც იხვეწებდნენ და აგრძელებდნენ სტეპალოლის მიღებას, ცხოვრობდნენ უფრო დიდხანს. ამიტომ სიცოცხლის ხანგრძლივობა პრეპარატის 6 და 9-თვიანი მიღების შემდეგ დაახლოებით 30-54%-ია, რაც შეიძლება ცხოველებში სიცოცხლის რეკორდულ ხანგრძლივობად ჩაითვალოს [1, 4].



სურ. 3. სიცოცხლის ხანგრძლივობა პრეპარატის მიღების შემდეგ

შემდეგი ცდები წარიმართა საკონტროლო ვირთაგეების შრომისუნარიანობის და გამძლეობის შესასწავლა და, აგრეთვე იმ ცხოველებისა, რომლებიც პრეპარატს იღებდნენ 3, 6 და 9 თვის განმავლობაში.

როგორც სურათიდან ჩანს, შრომისუნარიანობა და გამძლეობა ყველაზე მეტად გამოიხატული აქვთ ცხოველებს, რომლებიც პრეპარატს იღებდნენ 6 და 9 თვის განმავლობაში. მიუხედავად იმისა, რომ ცხოველები დაახლოებით 500 გრამს იწონიდნენ, მოძრაობდნენ როტაროდის ბარაბანზე, რომლის ბრუნების რიცხვი არის 45 ბრ/წუ და ეს საკმაოდ მაღალია, როგორც ახალგაზრდა 120-გრამიანი ცხოველების შემთხვევაში. უნდა აღინიშნოს, რომ პრეპარატი აშკარად იწვევს ანტიოქსიდანტური თვისებების ამადლებას, რასაც მოსდევს ცხოველების გაახალგაზრდავება. ეს კი გამოიხატება შრომისუნარიანობისა და გამძლეობის მომატებაში [6].

შემდეგომი ცდები წარიმართა მესხიერების პროცესების შესწავლისკენ. როგორც ცხრილიდან ჩანს, საკონტროლო ბებერ ვირთაგვებში პრეპარატ სტეპალოლის მიღება იწვევს პასიური განრიდების რეაქციის ფორმირებას და გარკვეულ დადებით ცვლილებებს. კერძოდ, ბებერი ვირთაგვების ქცევითი აქტის განხორციელება გაძნელებულია, აშკარად იგრძნობა ცხოველების დაძაბულობა, დაბნეულობა და მოცემული ამოცანის შესრულებისთვის სწორი გადაწყვეტილების მიღების უუნარობა, ხოლო, რაც შეეხება ყურძნის წიპწის ზემოქმედებას, აქ ნათლად ჩანს მისი გავლენა ბებერ ვირთაგვებზე, რომლებსაც აშკარად აქვთ მესხიერების გაუმჯობესება. პრეპარატი სტეპალოლი თრგუნავს ემოციურობას, შიშს და ზრდის სწორი გადაწყვეტილების მიღების ალბათობას კონტროლთან შედარებით [5, 15].

აქედან გამომდინარე, შეიძლება დავასკვნათ, რომ სტეპალოლი იწვევს ანტიოქსიდანტური თვისებების ამადლებას, რასაც მოსდევს ცხოველების გაახალგაზრდავება, ამუხრუჭებს რეტინოპათიის განვითარებას და სამკურნალო ეფექტი აქვს, აფერხებს ესტრალური ციკლის გაუჩინარებას მდებარეებში, ასტიმულირებს ჭრილობების მკურნალობას, ამუხრუჭებს ოსტეოპოროზის განვითარებას და სტრესს, იწვევს ენერგეტიკული ცვლის პროცესების განვითარებას და თავის ტვინში ახალი ცილის წარმოქმნას, რაც იწვევს მესხიერების გაუმჯობესებას.

ლიტერატურა

1. Boyarova S.K. Specific course and improvement of treatment of chronic general periodontitis in elderly and senile patients. Extended Abstract of Cand. Sci. (Med.) Dissertation, St. Petersburg, 2006.
2. Chazov E.I. Vestn. Ross. Akad. Med. Nauk, 2012, 5, 6-7.
3. Esmen W.B., Alpern H.P. Psychol. Rep., 1964, 14, 731-738.
4. Khavinson V.Kh., Ryzhak G.A. Farmakoter. Alm., 2009, N2, 45-64.
5. Kharintseva S.V. Kuban. Nauchn. Med. Vestn., 2009, 7 (112), 76-80.
6. Kharintseva S.V. Vestn. Mezhd. Akad. Nauk Ekol. Bezop. Zhiznedeyat., 2009, 11, 5, 61-65.
7. Kharintseva S.V. Usp. Gerontol., 2011, 24, N3, 521-523.
8. Kuznik B.I., Isakova N.V., Klyuchereva N.N. et al. Usp. Gerontol., 2007, 20, N 2, 106-115.
9. Maksimov I.B., Moshetova L.K., Savost'yanova S.A. Retinalamin v kompleksnom lechenii involyutsionnykh tsentral'nykh khorioretinal'nykh distrofii (Implementation of Retinalamin for Complex Therapy of Central Chorioretinal Dystrophies), St. Petersburg: Biont, 2006.
10. Ovdenko A.G., Malinin V.V., Spesivtsev A.Yu. Tsytokin. Vops., 2009, 8, 2, 22-28.
11. Pinelis Yu.I., Malezhik L.P., Malezhik M.S. Akad. Zh. Zap. Sib., 2011, N2, 36-37.
12. Sedlak J., Landsay R. Biochem., 1968, 25, 192-205
13. Stakhovskaya L.V., Meshkova K.S., Dadasheva M.N., et al. Vestn. Voen.-Med. Akad., 2012, N1 (37), 238-244.
14. Trofimova S.V., Fikhman O.Z. Bioreguliruyushchaya terapiya i kachestvo zhizni lyudei starshego pokoleniya s narusheniem funktsii zreniya (Bioregulating Therapy and Life Quality of Elderly People with Vision Diseases), St. Petersburg: Falcon Crest, 2008.
15. Vitkovsky Y., Kuznik B., Solpov A., Magen E. Isr. Med. Assoc. J., 2008, N10, pp. 691-694.

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВИНОГРАДНЫХ КОСТОЧЕК НА
ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ
У СТАРЫХ КРЫС ЛИНИИ ВИСТАР**

*Марина Николайшвили¹, Хатуна Дондоладзе¹, Тея Муселиани¹,
Гоги Джикия¹, Манана Пруидзе², Ирине Квачадзе², Нино Харадзе²,
Нино Хвития², Майя Джонсон², Георгий Иорданишвили¹*

¹ Центр экспериментальной биомедицины им. Ив. Бериташвили, Тбилиси;

² Тбилисский государственный медицинский университет

РЕЗЮМЕ

Масло виноградных косточек вызывает усиление антиоксидантных свойств, за которым следует омоложение животных, замедляет развитие ретинопатии и оказывает лечебное действие, препятствует исчезновению эстрального цикла у самок, стимулирует заживление ран, тормозит развитие остеопороза, подавляет стресс и вызывает развитие процессов энергетического обмена и образование нового белка в головном мозге, что вызывает улучшение памяти.

**STUDY OF THE INFLUENCE OF GRAPE SEEDS ON THE PHYSIOLOGICAL
AND BIOCHEMICAL PROCESSES IN OLD WISTAR RATS**

*Marina Nikolaishvili¹, Khatuna Dondoladze¹, Thea Museliani¹, Gogi Jikia¹,
Manana Pruidze², Irine Kvachadze², Nino Kharadze², Nino Khvitia²,
Maya Jonson², George Iordanishvili¹*

¹ Iv. Beritashvili Center for Experimental Biomedicine, Tbilisi; ² Tbilisi State Medical University

SUMMARY

Grape seed oil causes an increase in antioxidant properties, followed by rejuvenation of animals, slows down the development of retinopathy and has a therapeutic effect, prevents the disappearance of the estrous cycle in females, stimulates wound healing, and inhibits the development of osteoporosis, suppresses stress and causes the development of energy metabolism processes and the formation of a new protein in the brain, which leads to the improvement of memory.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ПОВЕДЕНИЕ СТАРЫХ КРЫС В ОТКРЫТОМ ПОЛЕ НА ФОНЕ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ МАСЛА КОСТОЧЕК ВИНОГРАДА

*Марина Николайшвили¹, Тея Муселиани¹, Хатуна Дондоладзе¹,
Гоги Джикия¹, Манана Пруидзе², Ирине Квачадзе², Нино Харадзе²,
Нино Хвითია², Майя Джонсон², Георгий Иордანიшვილი¹*

¹ Центр экспериментальной биомедицины им. Ив. Бериташвили, Тбилиси, Грузия; ² Тбилисский государственный медицинский университет

Влияние электромагнитного поля (ЭМП) частоты сети вызывает минимальную дисфункцию ЦНС у старых крыс линии Вистар на фоне приема растительного препарата – СТЕПАЛОЛ (масло виноградных косточек), выявленные изменения исчезают или сглаживаются, что и проявляется в поведении крыс в открытом поле – животные характеризуются меньшим количеством уриаций и болюсов, повышением суммарного времени полного груминга и малым количеством транслокаций.

Ключевые слова: ЭМП, поведение, старые крысы, открытое поле

Среди эффектов, связанных с воздействием электромагнитного поля (ЭМП), особое место занимают нейротропное и психотропное действия, поскольку нервная система, наряду с эндокринной, сердечно-сосудистой и репродуктивной системами, является одной из самых чувствительных к воздействию ЭМП [1]. В связи с экологическим кризисом, особое внимание уделяется поиску путей защиты от действия хронического облучения ЭМП низкой частоты в природных условиях [8, 11]. В качестве защиты от ЭМП возможно использовать биологически активные вещества природного происхождения, способные активизировать защитные ресурсы организма, воздействуя преимущественно на нейрогуморальную и иммунно-гематопозитическую системы. При этом, повышается общая неспецифическая резистентность организма, стимулируется эндогенный фон резистентности. Благодаря отсутствию (или низкой) токсичности и хорошей переносимости, продукты природного происхождения рекомендуются в качестве пищевых добавок повышающих общую неспецифическую устойчивость организма, стимулируя защитные, антиокислительные резервы. Среди биологически активных веществ природного происхождения центральное место занимают представители биофлавоноидов – олигомерных проантоцианидинов – антиоксидантов, препятствующих перерождению клеток. В их состав входит также: витамин Е. Необходимо отметить, что многие компоненты

растений входят в перечень лекарственного растительного сырья [4]. Сегодня на фармацевтическом рынке рекламируется множество лекарственных композиций, содержащих специальные пищевые добавки с антиоксидантным действием. Принято считать, что природные вещества проявляют намного более оптимальный лечебно-профилактический эффект, чем синтетические аналоги.

В этом аспекте особое внимание заслуживает масло косточек винограда (*oleum Vitini Vini Pezae*). Рядом исследователей [2, 14], убедительно показано, что среди большинства известных масел [3], рекомендованных в качестве пищевых добавок [15], самое высокое содержание эссенциальных жирных кислот содержится в масле косточек винограда, физико-химические константы и биологическая активность которого зависит от климатогеографических условий.

Исследования, связанные с действием ЭМП частоты сети на старых крысах линии Wistar до и после подкармливания пищевой добавкой из косточек винограда, в условиях Грузии не проводились.

Целью исследования является определение характера действия пищевой добавки из масла косточек винограда сорта “Саперави” с названием “СТЕПАЛОЛ” на поведение старых крыс в открытом поле до и после воздействия ЭМП частоты сети. Исследования такого характера способствуют поиску оптимальных путей активной профилактики облучения ЭМП в городских условиях.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Опыты проводились на старых крысах линии Вистар, массой тела 350-450 г. Животные размножены в питомнике нашего центра и содержались в одинаковых условиях ухода и свободного доступа к воде и стационарному пищевому рациону (ячмень, кукуруза, подсолнечник, капуста, морковь и хлеб с молоком, из поливитаминов использовали «Ундевит»).

Животные были разделены на три группы по 10 крыс в каждой. Контрольная группа А питалась стандартным пищевым рационом. Экспериментальная группа В также питалась стандартным пищевым рационом и получала перитонеально 0.5 мл 5%-ного раствора масла из косточек винограда, Экспериментальная группа С находилась под непрерывным воздействием магнитного поля 30 дней, получала стандартный пищевой рацион, а экспериментальная группа Д, находящаяся под непрерывным воздействием магнитного поля 30 дней, получала стандартный пищевой рацион перитонеально 0.5 мл 5%-ного раствора масла из косточек винограда («Природное экстра») “СТЕПАЛОЛ”. Воздействие электрическим полем проводили посредством оригинальной индукционной катушки (диаметр катушки 750 мм, длина 2200 мм). Катушка имела несколько секций витков и блок управления двух типов. Первый из них давал возможность воздействовать высоким напряжением стационарной ЭМП частоты сети, а второй был универсальным – для воздействия стационарной и моделированной частотой. Большие размеры катушки

позволяли изучать сложные формы поведения и их этологические корреляты даже непосредственно в процессе действия ЭМП. Группы С и Д находились под воздействием электромагнитного поля частотой 50 Гц, 1.5 МГц.

В качестве поведенческих критериев сравнения использованы этологические параметры, определяемые методом т.н. «открытого поля», которое представляло собой круглую камеру диаметром 80 см, разделенную на 32 одинаковых сектора. Она освещалась с высоты 1 м – 200 Вт лампой. Продолжительность нахождения каждой крысы в «открытом поле» составляла 180 секунд. Результаты путем видеокамеры передавались в компьютер, оснащенный специальной программой «Rat Watcher». Программа являлась значительно улучшенным вариантом разработанной ранее в нашем центре программы «Поле-91» [5]. Она предусмотрена для персональных компьютеров типа IBMPC и работает в операционной системе Windows.

Регистрировали следующие показатели: двигательную активность животных (о которой судили по времени, затраченному на выход из центрального круга), число пересеченных линий секторов, количество циклов транслокации и затраченного времени, среднюю скорость пересечения линий. Ориентировочно-исследовательская активность оценивалась по числу вертикальных вставаний, по среднему времени, затраченному на одно вставание. Представление об эмоциональной активности оценивалось количеством болюсов и уринаций. О стереотипной активности судили по количеству циклов груминга, сумме затраченного на них времени и т.д. Обращалось внимание на количество циклов неподвижности, среднее время затраченное на один цикл.

Масло косточек винограда Саперави получали прессованием при низких температурах [4, 9]. Этот метод наиболее щадящий, так как осуществляется без дополнительного подогрева масла. Повышение давления в смеси сопровождается естественным повышением температуры до 35⁰С, что на качестве масла не отражается отрицательно. Полученное таким способом масло обладает выраженным ароматом и вкусом, а биологически активные вещества (витамины, полиненасыщенные жирные кислоты, пигменты и др.) практически полностью сохраняются. Масло не подвергается рафинации, которая значительно снижает его качество. Рассматриваемый метод не позволяет получать масло в большом объеме и называется «Природное экстра». После окончания первой фазы процесса отжимки отделяются, остаток перемешивается и прессуется вторично. Полученное после вторичного отжима фильтруется, оно также высокого качества и не подвергается рафинации, называется «Природное деликатное масло – «СТЕПАЛЮЛ».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Из таблицы 1 видно, что после воздействия ЭМП в группе В наблюдается отчетливое изменение, наблюдение проведено в «открытом поле». Сравнительный анализ поведения контрольных (А) и кормленных маслом косточек винограда крыс (В) групп в «открытом поле» показал различие в двигательной активности. Изменился

латентный период выхода из центрального круга, который оказался меньше у старых крыс группы контроля (1.9 ± 0.8 вместо 3.2 ± 0.6 с).

Таблица 1

**Влияние ЭМП + пищевой добавки (масло косточек винограда СТЕПАЛОЛ)
на поведение старых крыс в открытом поле**

Старые крысы	А гр. – конт.	В гр. – мас. кост. вино- града	С гр. – маг. поле	Д гр. – маг.поле+ мас. кост. виногр.	P _{А-В}	P _{А-С}	P _{С-Д}
Время выхода из центрального круга (сек)	1.9 ± 0.8	3.2 ± 0.6	1.2 ± 0.5	3.8 ± 0.4	< 0.05	< 0.05	< 0.001
Число пересеченных линий	42.8 ± 5.0	48.6 ± 2.0	34.4 ± 2.9	40.9 ± 0.5	< 0.05	< 0.01	< 0.001
Удельное время транслокации за период тестирования %	35.6 ± 4.0	30.0 ± 4.2	38.0 ± 3.5	45.8 ± 0.6	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Количество циклов неподвижности (сек)	13.2 ± 0.2	4.1 ± 0.5	10.1 ± 1.8	16.8 ± 0.3	< 0.01	< 0.01	< 0.05
Удельное время неподвижности за период тестирования, %	30.3 ± 4.7	21.9 ± 4.2	50.2 ± 4.0	35.9 ± 0.7	< 0.001	< 0.001	< 0.01
Число вертикальных вставаний	17.0 ± 1.01	22.1 ± 0.5	9.8 ± 1.0	14.8 ± 0.6	< 0.001	< 0.001	< 0.01
Средняя продолжительность всех вертикальных вставаний (сек)	0.8 ± 0.2	1.6 ± 0.3	0.4 ± 0.2	1.9 ± 0.5		< 0.05	< 0.05
Суммарное время груминга (сек)	4.9 ± 0.1	9.7 ± 0.3	6.8 ± 0.1	9.6 ± 0.3	< 0.05	< 0.05	< 0.001
Среднее число циклов груминга	11.1 ± 0.2	8.7 ± 0.1	4.5 ± 0.7	7.4 ± 0.5	< 0.05	< 0.001	< 0.05
Среднее количество болюсов	1.1 ± 0.1	1.4 ± 1.0	8.0 ± 0.2	1.2 ± 0.4		< 0.05	< 0.001
Частота уринаций	8.0 ± 0.2	2.3 ± 0.2	2.5 ± 0.1	1.5 ± 0.4	< 0.05	< 0.001	< 0.01

Для старых крыс группы В количество пересеченных линий намного больше, по сравнению с крысами контрольной группы А (48.6 ± 2.0 и 42.8 ± 5.0 с). Различие достоверно и по времени, затраченному на транслокацию и по проценту затраченного на транслокацию времени по отношению к общему времени, потраченному на эксперимент. Из этого вытекает, что крысы группы В двигаются быстрее, по сравнению с контрольными и тратят на преодоление клеток в среднем меньше времени – $30.0 \pm 4.2\%$ вместо $35.6 \pm 4.0\%$. Этот вывод подтверждается количеством

циклов неподвижности. Из таблицы видно, что у крыс группы контроля эти показатели более высокие (13.2 ± 0.2 с), чем у животных группы В (4.1 ± 0.5 с). Кроме того, крысы групп А и В в открытом поле различаются и ориентационной активностью. Число вертикальных вставаний – 17.0 ± 1.01 (группа А), а у крыс группы В – 22.1 ± 0.5 с. Среднее время вертикальных вставаний для контрольных животных составляет 0.8 ± 0.2 с, а для группы В – 1.6 ± 0.3 с. Рост числа вертикального вставания и достоверное увеличение времени, затрачиваемого на ориентацию при нахождении в том или другом отсеке, означает, что крысы осматривают отсек, в котором они находятся. Сравнение стереотипной активности старых крыс групп А и В в открытом поле показало, что, хотя количество циклов груминга у животных мало отличается, но старые крысы группы В затрачивают на выполнение одного цикла 9.7 ± 0.3 с, а старые контрольные – 4.9 ± 0.1 с.

Таким образом, на основании полученных данных можно заключить, что старые крысы, получавшие масло косточек винограда, характеризуются более низкой тревожностью, что проявляется в меньшем количестве уринаций и болюсов, высоким числом суммарного времени грумингов и малым количеством транслокаций. В результате воздействия магнитного поля (группа С -ЭМП, без виноградных косточек) поведение старых крыс в открытом поле, по сравнению с показателями контрольной группы старых крыс А, значительно изменилось. Намного снизилось время выхода из центрального круга (1.2 ± 0.5 с и 1.9 ± 0.8 с, соответственно), существенно уменьшилось число пересеченных клеток (34.4 ± 2.9 и 42.8 ± 5.0 с, соответственно), а также уменьшилось количество циклов неподвижности (10.1 ± 1.8 и 13.2 ± 0.2 с), возросло удельное время неподвижности за период тестирования (50.2 ± 4.0 и $30.3 \pm 4.7\%$) и транслокации за период тестирования (38.0 ± 3.5 и $35.6 \pm 4.0\%$, соответственно). Таким образом, животные двигаются медленнее и в результате этого число пересеченных клеток уменьшается. Также в группе С весьма низкое число поднятий на лапы, которое, особенно снижено в среднем кругу и прилегающих к нему клетках (9.8 ± 1.0 с и 17.0 ± 1.01 с, соответственно). Это может быть вызвано снижением активности ЦНС, вследствие чего уменьшается количество ориентационных рефлексов, а число уринаций и болюсов резко повышается (2.5 ± 0.1 и 8.0 ± 0.2). Среднее число циклов груминга (4.5 ± 0.7), по сравнению с группой А (11.1 ± 0.2), резко падает на фоне увеличения его суммарного времени (6.8 ± 0.1 с). Согласно приведенным на таблице 1 данным, поведение находящихся в магнитном поле старых крыс группы Д- и кормленных маслом косточек винограда, значительно отличается от поведения животных группы С. Данные указывают на низкую тревожность. Удельное время, затраченное на транслокацию, для животных группы С равно 38.0 ± 3.5 , а для животных группы Д – $45.8 \pm 0.6\%$. Удельное время неподвижности у крыс группы С равняется $50.2 \pm 4.0\%$, а для животных группы Д – $35.9 \pm 0.7\%$, в то время как количество циклов неподвижности значительно возросло (16.8 ± 0.3) увеличилось время выхода из центрального круга (3.8 ± 0.4 сек) и число пересеченных линий (40.9 ± 0.5). Старые крысы группы Д превосходили группу старых крыс С значительным увеличением числа вертикальных вставаний (14.8 ± 0.6) и их продолжительностью (1.9 ± 0.5 с), а также средним числом циклов груминга (7.4 ± 0.5) и

их суммарным временем (9.6 ± 0.3 с). Среднее количество болюсов (1.2 ± 0.4) и частота (1.5 ± 0.4) оказались уменьшенным.

Таким образом, в результате воздействия ЭМП важное значение имеет значительное изменение биологических жидкостей и тканей, что является одной из важнейших причин возникновения множественных патологий, проявляющихся не только в дисфункции нервной системы, но и способствующих у старых крыс развитию ряда нервных и психических нарушений в результате действия ЭМП, причем эти изменения становятся еще более заметными у старых крыс, которые не получали масло из косточек винограда, а значит, эффект виноградных косточек на старых крысах отчетливо виден как для старых крыс с ЭМП, так и старых крыс без ЭМП [6, 8]. Пищевая добавка (масло косточек винограда) способствовала определенному урегулированию изменений, вызванных воздействием ЭМП. В группе старых крыс, облученных ЭМП и получавших пищевую добавку, имеет место улучшения поведения старых крыс в открытом поле. Между тем, мультиорганные поражения, характерные для ЭМП, согласно современным данным [13, 15], во многом связаны именно с первичным нарушением функциональных процессов ЦНС, в том числе с первичными цереброваскулярными расстройствами [10, 12]. В связи с этим, исследование воздействия электромагнитного поля на различных формах поведения на фоне пищевых добавок может иметь практическое значение.

Полученные данные указывают на то, что уменьшение тревожности через определенное время после применения растительного препарата обусловлено не только остаточными явлениями органических изменений в структурах мозга, связанных с организацией поведения, в частности, специфических глутаминергических нейронов “центра атаки” гипоталамуса [5], но и с активацией всей адаптационно-компенсаторной системы в процессе реституции от воздействии ЭМП. Прояснение данных вопросов углубит современное представление о хроническом воздействии производственных ЭМП на старость (частота 50 Гц, индуктивность 1.5 МТ) и влиянии масла косточек винограда на нейрохимические корреляты и дисфункцию нервной систем у старых крыс

ЛИТЕРАТУРА

1. *Buchachenko A.L.* Russian Chemical Reviews, 2014, 83, N1, 1-12.
2. *Burlaka A.P., Druzhyina M.O., Vovk A.V., Lukin S.M.* Experimental Oncology, 2016, 38, N4, 238-241.
3. *Chichinadze K., Chichinadze N., Gachechiladze L., Lazarashvili A., Nikolaishvili M.* Physical predictors, behavioural/emotional attributes and neurochemical determinants of dominant behavior. Biological Reviews, Cambridge Philosophical Society. 2014, 202-215.
4. *Di G., Kim H., Xu Y. et al.* Environmental Toxicology and Pharmacology, 2019, 66, 91-95.
5. *Hedendahl L., Carlberg M., Hardell L.* Rev. Environ. Health, 2015, 30(4), 209-15.
6. *Karthick T., Sengottuvelu S., HajaSherief H., Duraisami R.* Scholars Journal of Applied Medical Sciences, 2017, 5 (4E), 1569-1580.

7. *Lai H.* Biological effects of radiofrequency electromagnetic fields. In: Gary E. Wnek, Gary L. Bowlin (eds.). Encyclopedia of biomaterials and biomedical engineering, 2005, 1, 2nd ed. New York; London: Informa Healthcare, 254-261.
8. *Mchedlishvili N., Nikolaishvili M., Omiadze N., Abutidze M., Gulua L.* Proceedings of Georgian Academy of Sciences Biological Series, 2009, 7, 3-4.
9. *Nikolaishvili M., Chichinadze K., Nadareishvili D., Jikia G., Museliani T., Iordanishvili G., Koptonashvili L.* International Journal of Advanced Engineering Management and Science. Infogain Publication (infogainpublication.com), 2016, 1-2, 4, 242-246.
10. *Nikolaishvili M., IordaniSvili G., Jariashvili T., Petriashvili E., Museliani T.* Bulletin of the Georgian Academy of Sciences, 2009, 1-2, 35, 49-53.
11. *Pall M.L.* Journal of Chemical Neuroanatomy, 2016, 75, pt B, 43-51.
12. *Schneider J., Stangassinger M.* Behavioral Neuroscience, 2014, 128, 5, 633-637.
13. *Spivak I.M., Kuranova M.L., Mavropulo-Stolyarenko G.R. et al.* Biophysics, 2016, 61, 3, 435-439.
14. *Terzi M., Ozberk B., Deniz O.G., Kaplan S.* Journal of Chemical Neuroanatomy, 2016, 75, pt B, 77-84.
15. *Wang C.X., Hilburn I.A., Wu D.-A. et al.* eNeuro, 2019, N2.

ელექტრომაგნიტური ველის გავლენა ბუბერი ვირთაგვების ქცევაზე «ლია ველში» ყურძნის წიაჭის ზეობის დანამატის ფონზე

*მარინა ნიკოლაიშვილი¹, თეა მუსელიანი¹, ხათუნა დონდოლაძე¹,
გოგი ჯიქია¹, მანანა ფრუიძე², ირინე კვაჭაძე², ნინო ხარაძე²,
ნინო ხვიციანი², მაია ჯონსონი², ვიორგე იორდანიშვილი¹*

¹ ივ. ბერიტაშვილის ექსპერიმენტული ბიომედიცინის ცენტრი, თბილისი;

² თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი

რეზიუმე

ქსელის სისშირე იწვევს ცნს-ის მინიმალურ დისფუნქციას Wistar-ის ხაზის ბუბერ ვირთაგვებში. ყურძნის წიაჭის ზეობის მიღების ფონზე გამოვლენილი ცვლილებები ქრება ან მცირდება, რასაც თან ახლავს ვირთაგვების ქცევა ღია ველში – შარდვისა და ბოლუსების ნაკლები რაოდენობა, სრული გრუმინგის საერთო დროის ზრდა, გადაადგილების რაოდენობის სიმცირე ღია ველში.

ELECTROMAGNETIC FIELD – THE EFFECT OF THE ELECTROMAGNETIC FIELD ON THE BEHAVIOR OF OLD RATS IN AN “OPEN FIELD” AGAINST THE BACKGROUND OF A DIETARY SUPPLEMENT OF GRAPE SEED OIL

Marina Nikolaishvili¹, Thea Museliani¹, Khatuna Dondoladze¹, Gogi Jikia¹, Manana Pruidze², Irine Kvachadze², Nino Kharadze², Nino Khvitia², Maya Jonson², George Iordanishvili¹

¹Iv. Beritashvili Center for Experimental Biomedicine, Tbilisi, Georgia; ²Tbilisi State Medical University

SUMMARY

Network frequency causes minimal CNS dysfunction in old Wistar rats. Against the background of taking grape seed oils, the revealed changes disappear or smooth out, which is accompanied by the behavior of rats in the open field – a smaller number of urinations and boluses, an increase in the total time of complete grooming, a decrease in the number of translocations.

მონოამინების უკუშთანთქმის არასელექციური და სელექციური ინჰიბიტორების ანტიბაქტერიული ეფექტურობის კვლევა

*ნინო როგავა^{1, 2}, ზაურ ლომთათიძე¹, დავით კვარაცხელია¹,
 ნარგიზ ნაჭყებია²*

¹ სოხუმის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო; ² ივანე ბერიტაშვილის ექსპერიმენტული ბიომედიცინის ცენტრი, თბილისი

მონოამინების უკუშთანთქმის არასელექციური და სელექციური ინჰიბიტორების ანტიბაქტერიული ეფექტურობის კვლევა აქტუალურია, ვინაიდან, ტრადიციული ანტიმიკრობული აგენტების შეუზღუდავმა გამოყენებამ, რასაც ადამიანები ხშირად თვითნებურადაც მიმართავენ, ხელი შეუწყო „ანტიბიოტიკური რეზისტენტობის“ განვითარებას. შედეგად, ბევრი ანტიბიოტიკი თავის თერაპიულ მნიშვნელობას კარგავს და მათი გამოყენება სულ უფრო შეზღუდული ხდება. სწორედ ამიტომ, დაწყებულია სხვადასხვა ფარმაკოლოგიურად აქტიური წამლების ანტი-მიკრობული აქტივობების ძიება.

ნაშრომის მიზანს წარმოადგენდა სხვადასხვა ქიმიური შემადგენლობის და მოქმედების მექანიზმების მქონე ანტიდებრესანტების ანტიბაქტერიული ეფექტურობის კვლევა და, აგრეთვე, იმის შეფასება არის თუ არა ანტიბაქტერიული მოქმედების უნარი დამოკიდებული ანტიდებრესანტების სელექციურობის ხარისხზე მონოამინების უკუშთანთქმის მიმართ.

ანტიდებრესანტების ანტიმიკრობული აქტივობის კვლევა, *in vitro* პირობებში, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Mycobacterium spp.*, *Streptococcus spp.*-ის შტამებზე, ხოლო *in vivo* კვლევები ვირთაგვას მსხვილი ნაწლავის ფეკალური მასების მიკროფლორაზე ტარდებოდა. ანტიბაქტერიული მოქმედების შეფასებისთვის გამოიყენებოდა მონოამინების უკუშთანთქმის არასელექციური ინჰიბიტორები – მელიპრამინი და კლომიპრამინი და სეროტონინის უკუშთანთქმის სელექციური ინჰიბიტორები – სტიმულოტონი და ფლუოქსეტინი.

კვლევაში პირველად იქნა ნაჩვენები, რომ მონოამინების უკუშთანთქმის არასელექციური ინჰიბიტორები, რომლებიც სინაფსურ ნაპრალეებში ზრდიან როგორც სეროტონინის, ისე ნორადრენალინის შემცველობას. შესწავლილი შტამების და, აგრეთვე, ნაწლავის მიკროფლორის ზრდა/განვითარებაზე გავლენას არ ახდენს. ამის საპირისპიროდ, სეროტონინის უკუშთანთქმის სელექციური ინჰიბიტორები – ფლუოქსეტინი და სტიმულოტონი, რომლებიც ნერვულ სინაფსებში მხოლოდ

სეროტონინის შემცველობის მატებას იწვევენ, მნიშვნელოვან ანტიბაქტერიულ ეფექტურობას ავლენენ როგორც *in vitro* ექსპერიმენტებში *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Mycobacterium spp.* და *Streptococcus spp.*-ის შტამების ზრდა/განვითარებაზე, ისე *in vivo* ექსპერიმენტებში, სადაც მკვეთრად ზღუდავენ მსხვილი ნაწლავის მიკროფლორის ზრდა/განვითარებას.

ამრიგად, გაკეთდა დასკვნა იმის შესახებ, რომ ანტიდეპრესანტების ანტიბაქტერიული ეფექტურობა დამოკიდებულია მათი სელექციურობის ხარისხზე მონოამინების უკუშთანქმის მიმართ. ნაწლავის მიკროფლორაზე ანტიდეპრესანტების ანტიმიკრობული მოქმედების სელექციურობა შესაძლოა გახდეს ერთ-ერთი ახალი მიმართულება ანტიბიოტიკებისადმი რეზისტენტული დეპრესიული პაციენტების თერაპიის ოპტიმიზაციის მიზნით.

საკვანძო სიტყვები: ანტიდეპრესანტები, სეროტონინი, ანტიბაქტერიული მოქმედება, ნაწლავის მიკროფლორა

თანამედროვე კლინიკური მედიცინის ერთ-ერთ სერიოზულ პრობლემას ანტიბიოტიკური რეზისტენტობა წარმოადგენს – მდგომარეობა, როდესაც ესა თუ ის ბაქტერია ან ბაქტერიების ჯგუფი ანტიბიოტიკების მოქმედებას აღარ ექვემდებარება. ანტიბიოტიკურ რეზისტენტობას სხვადასხვა მიზეზები შეიძლება ჰქონდეს: ანტიბიოტიკების არამიზანმიმართული გამოყენება, მაგალითად, გრიპის ან გაციების საწინააღმდეგოდ, როდესაც ამის საჭიროება არ არის და გადაჭარბებული დოზებით გამოყენება ვირუსებით გამოწვეული ინფექციებისას, რასაც სარგებელის ნაცვლად ზიანი მოაქვს და მდგომარეობას მხოლოდ ართულებს.

შედეგად, ფართო სპექტრის ანტიბიოტიკების ეფექტურობა თანდათან მცირდება, ხოლო მათი ტოქსიკური გვერდითი მოვლენები მატულობს. შესაბამისად, ბევრი ანტიბიოტიკი თავის თერაპიულ მნიშვნელობას კარგავს და სწორედ ამიტომ, დაწესებულია სხვადასხვა ფარმაკოლოგიურად აქტიური წამლების ანტიმიკრობული მოქმედების ძიება [2, 4, 5].

რამდენიმე კვლევამ აჩვენა ზოგიერთი ანტიდეპრესანტის ანტიბაქტერიული პოტენციალი [2, 9, 10]. აღმოჩნდა, რომ მათ შეუძლიათ სხვადასხვა კლასის მიკრობების, მათ შორის მიკოპლაზმის, მალარიის, ლეიშმანიოზის, ამებური დაავადების გამომწვევების და, აგრეთვე, წამალრეზისტენტული მიკრობების შეკავება. ზოგიერთ ანტიდეპრესანტს შეუძლია შეცვალოს ბევრი ბაქტერიის რეზისტენტობა წამლების მიმართ [2, 9, 10].

ბოლო ათწლეულის განმავლობაში მნიშვნელოვნად გაიზარდა მტკიცებულებათა რაოდენობა ნაწლავის მიკროფლორის როლის შესახებ ფსიქიკური აშლილობის, მათ შორის დეპრესიის განვითარებაში [6, 11]. არსებობს, აგრეთვე, ექსპერიმენტული მონაცემები იმის შესახებ, რომ ნაწლავის მიკროფლორა შეიძლება შეიცვალოს დეპრესიის დროს [14]. ზოგიერთ შრომაში ნაჩვენებია, რომ მიკროფლორა გავლენას ახდენს ანტიდეპრე-

სანტების მოქმედების მექანიზმში ჩართული ნეიროტრანსმიტერების დონეზე [7, 14].

იმის მიუხედავად, რომ ანტიდეპრესანტების მოქმედება მიკროორგანიზმებზე უკვე შეისწავლება, არსებული კვლევები, ძირითადად, მიკროორგანიზმების პათოგენურ შტამებზე და ანტიდეპრესანტებისა და ანტიბიოტიკების სინერგიულ აქტიობაზეა ორიენტირებული [1, 8, 13]. თუმცა, ამ ეტაპზე განხილული ძირითადი მონაცემები, რომლებიც პრეკლინიკურ კვლევებშია მიღებული, მიუთითებს, რომ ნაწლავის მიკროფლორის ცვლილებას და, ზოგადად, მთელ მიკრობიომს შეუძლია მნიშვნელოვანი როლი ითამაშოს ნეიროდეგენერაციული და ნეიროფსიქიატრიული აშლილობების განვითარებაში, მათ შორისაა ძირითადი დეპრესიული დაავადება, ბიპოლარული დეპრესია, შიზოფრენია, აუტიზმი, პარკინსონის დაავადება [3].

უნდა აღინიშნოს ის გარემოებაც, რომ ანტიდეპრესანტების ანტიბაქტერიული სპექტრის შესწავლა დღემდე, ძირითადად, *in vitro* პირობებში ხდებოდა [12], რაც ასეთი კვლევების შედეგების თერაპიულ ღირებულებაზე მსჯელობას ართულებს.

ამიტომ, შეიძლება ითქვას, რომ არსებული კვლევების მიუხედავად, დღემდე არ არის გაკეთებული *in vitro* კვლევები, სადაც მოხდებოდა მონოამინების უკუშთანთქმის არასელექციური ინჰიბიტორების (მუასი-ების) და სეროტონინის უკუშთანთქმის სელექციური ინჰიბიტორების (სუსი-ების) ანტი-მიკრობული პოტენციალის შეფასება *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Mycobacterium spp*, და *Streptococcus spp*-ის შტამებზე *in vitro* პირობებში და ნაწლავური მიკროფლორის (gut microbiota) ზრდა/განვითარებაზე *in vivo* ექსპერიმენტებში.

კვლევის მიზანი. პირველად ჩატარდა კვლევები, რომელთა მიზანს შეადგენდა იმის დადგენა, არის თუ არა სხვადასხვა ქიმიური სტრუქტურებისა და ნეიროქიმიურ ნეიროფიზიოლოგიური მექანიზმის ანტიდეპრესანტების, მუასი-ების და სუსი-ების ანტიბაქტერიული აქტიობა დამოკიდებული მათ განსხვავებულ ანტიდეპრესიულ ეფექტურობაზე ძირითადი დეპრესიული დაავადების მსგავსი ძილის დარღვევების აღდგენის მიმართულებით დეპრესიის ცხოველურ მოდელებში. ამ საკითხის კვლევა პირველად ჩატარდა პარალელურ *in vitro* (შესასწავლი ტესტ-კულტურების შტამებზე) და *in vivo* (დეპრესიის ცხოველურ მოდელებზე) პირობებში. კვლევა მიმართული იყო იმის გასარკვევად, აქვთ თუ არა განსხვავებული ანტიდეპრესიული ეფექტის ანტიდეპრესანტებს სხვადასხვა ანტიმიკრობული აქტიობა.

მასალა და მეთოდები

ანტიდეპრესანტების ანტიმიკრობული აქტიობის კვლევა *in vitro* *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Mycobacterium spp.* და

Streptococcus spp. შტამებზე ჩატარდა. *in vivo* კვლევები ჩატარდა დეპრესიული და არადეპრესიული ვირთაგვების მსხვილი ნაწლავის მიკროფლორაზე.

ბაქტერიოსკოპული გამოკვლევა

მზადდებოდა პრეპარატი, იღებებოდა გრამის მეთოდით და იხინჯებოდა მიკროსკოპით. ბაქტერიოსკოპული გამოკვლევისას ვახდენდით მყარი საკვები არეებიდან მიღებული ნაზარდის შეღებვას გრამის წესით და მის მორფოლოგიურ ინტერპრეტაციას.

გამოყენებული ანტიდეპრესანტები

ექსპერიმენტებში გამოიყენებოდა: მუასი-ები – მელიპრამინი და კლომიპრამინი და სუსი-ები – სტიმულოტონი და ფლეოქსეტინი. დოზირება იყო 10-15 მგ/კგ *in vitro* კვლევებში და 0.01, 0.1 და 1 გ/ლ – *in vivo* კვლევებში.

შედეგები და მათი განხილვა

ცდების პირველ სერიაში ანტიმიკრობული აქტიობის შესაფასებლად გამოიყენებულ იქნა მელიპრამინი და კლომიპრამინი. ცნობილია, რომ ამ ანტიდეპრესანტების მოქმედებით იბლოკება სეროტონინისა და ნორადრენალინის უკუშთანთქმა ნერვული სინაფსების ნაპრალიდან პრესინაფსურ ტერმინალში, რაც, საბოლოო ჯამში, თავის ტვინში აღნიშნული მონოამინების კონცენტრაციის თანადროულ მატებას იწვევს.

ანტიდეპრესანტების ანტიბაქტერიული მოქმედება *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Mycobacterium* spp.-ის შტამებზე ფასდებოდა თითოეული მათგანის ზრდა-განვითარების დათრგუნვის ზონის მიხედვით, რომელიც მილიმეტრებში იზომებოდა. აღმოჩნდა, რომ მელიპრამინი და კლომიპრამინი, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Mycobacterium* spp.-ის შტამების მიმართ ანტიბაქტერიული მოქმედებით საერთოდ არ ხასიათდებიან და, შესაბამისად, დათრგუნვის ზონის სიდიდე 0-ს უტოლდება (ცხრილი 1).

ამის საპირისპიროდ, ანტიმიკრობული აქტიობის შესაფასებლად გამოყენებულ სუსი-ებს – ფლეოქსეტინს და სტიმულოტონს შესასწავლი ტესტ-კულტურების მიმართ კარგად გამოხატული ანტიბაქტერიული მოქმედება აქვს, დათრგუნვის ზონების სიდიდე ტესტ-კულტურების შტამების მიხედვით ვარიირებს.

ფლეოქსეტინის ანტიბაქტერიული მოქმედების შედეგად დათრგუნვის ზონები უტოლდება: 18 მმ-ს – *Staphylococcus aureus*-ის მიმართ, 28 მმ-ს – *Escherichia coli*-ის მიმართ, 21 მმ-ს – *Pseudomonas aeruginosa*-ის მიმართ. 20 მმ-ს –

Mycobacterium spp-ის მიმართ, 26 მმ-ს – Streptococcus spp-ის მიმართ, რაც ამ ანტიდეპრესანტის მაღალ ანტიბაქტერიულ აქტიობაზე მიუთითებს (იხ. ცხრილი 1).

ცხრილი 1

ანტიდეპრესანტების (1 გ/ლ) ანტიბაქტერიული აქტიობა
(დათრგუნვის ზონის სიდიდე, მმ)

ტესტ კულტურები	შტამის ნომერი	ნივთიერებები					
		კლამიდომინი	მელაპრამინე	ფლუოქსეტინი	სტიმულოტონი	მაპროტილინი	რემბოქსეტინი
Staphylococcus aureus	ATCC* 25923 TM	0	0	18	17	0	0
Escherichia coli	ATCC* 25922 TM	0	0	28	25	0	0
Pseudomonas aeruginosa	ATCC* 24433 TM	0	0	21	20	0	0
Mycobacterium spp	ATCC* 791	0	0	20	20	0	0
Streptococcus spp	ATCC* 53103	0	0	26	20	0	0

* ATCC (American Type Culture Collection) – ტესტ კულტურების ამერიკული კოლექცია. წყარო: ქ. თბილისის ილიას უნივერსიტეტის ბოტანიკის ინსტიტუტის, მიკრობიოლოგიის ლაბორატორიის მიკრორგანიზმთა კოლექცია

მსგავსი დინამიკა აღინიშნება სტიმულოტონის *ინ ვიტრო* ანტიბაქტერიული მოქმედების შედეგად. დათრგუნვის ზონები უტოლდება: 17 მმ-ს – Staphylococcus aureus-ის მიმართ, 25 მმ-ს – Escherichia coli-ის მიმართ, 20 მმ-ს – Pseudomonas aeruginosa-ის მიმართ, 20 მმ-ს – Mycobacterium spp-ის მიმართ, 20 მმ-ს – Streptococcus spp-ის მიმართ, რაც მის მაღალ ანტიბაქტერიულ ეფექტურობას ადასტურებს (იხ. ცხრილი 1).

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, პირველად იქნა ნახვენი, რომ ანტიდეპრესანტების ანტიბაქტერიული მოქმედების უნარი დამოკიდებულია მათი სელექციურობის ხარისხზე მონოამინების უკუშთანქმის მიმართ. კერძოდ, ჩვენ მიერ შესწავლილი სხვადასხვა ანტიდეპრესანტებიდან ნაწლავის ნორმალური მიკროფლორის წარმომადგენელი ცალკეული შტამების ზრდა/განვითარების დათრგუნვა/შეფერხებას მხოლოდ სუსი-ები, ფლუოქსეტინი და სტიმულოტონი იწვევენ.

ჩვენ მიერ სუსი-ების ანტიმიკრობული უნარის გამოვლენის შემდეგ გაჩნდა ვარაუდის საფუძველი, რომ მათი ანტიდეპრესიული ეფექტურობის ერთ-ერთი მიზეზი შეიძლება იყოს გავლენა ნაწლავური მიკროფლორის შემადგენლობაზე, რამაც შეიძლება თავისი წვლილი შეიტანოს თერაპიულ პროცესში.

ჩატარებულ კვლევებს ორი მნიშვნელოვანი გარემოება გამოარჩევს: კლინიკურ პრაქტიკაში ფართოდ გამოყენებადი ანტიდეპრესანტების *in vitro* და *in vivo* ეფექტების გამოკვლევა ბაქტერიულ შტამებზე, რომლებიც ადამიანის ნაწლავის ნორმალური მიკროფლორის ნაწილია და მსხვილი ნაწლავის მიკროფლორაზე დეპრესიის ცხოველურ მოდელებში. ამიტომ, სხვა ავტორების მიერ ჩატარებული *in vitro* კვლევებისგან განსხვავებით, *in vivo* კვლევების ჩატარებამ დეპრესიის ცხოველურ მოდელებზე უფრო მნიშვნელოვანი შედეგების მიღება განაპირობა, ვიდრე მხოლოდ ანტიდეპრესანტების ანტიდეპრესიული სპექტრის მარტივი *in vitro* დადასტურება. გარდა ამისა, პრეკლინიკური კვლევების, ძირითადად, *in vitro* პირობებში ჩატარება მათი შედეგების თერაპიულ ღირებულებაზე მსჯელობას ართულებს.

ჩვენი კვლევის შედეგები იმით განსხვავდება, რომ მიღებულია დეპრესიის ცხოველურ მოდელებში და შესწავლილია ანტიდეპრესანტების ქრონიკული გამოყენების ანტიბაქტერიული ეფექტები არადეპრესიული და დეპრესიული ვირთაგების მსხვილი ნაწლავის მიკროფლორაზე, რაც განსხვავებული აღმოჩნდა. ეფექტი მნიშვნელოვნად ძლიერია დეპრესიული ვირთაგების შემთხვევაში, სადაც სუსი-ები გამოხატულ ანტიდეპრესიულ პასუხს აჩვენებენ ძილის დარღვევებთან კავშირში. სწორედ ამიტომ, ჩატარებული *in vivo* კვლევების შედეგები ადასტურებს ჩვენი *in vitro* კვლევების შედეგებს და ორივე ერთად ღირებულ მინიშნებას იძლევა ნაწლავის მიკროფლორის ზრდა-განვითარების დათრგუნვის როლის შესახებ ანტიდეპრესანტების ანტიდეპრესიულ ეფექტურობაში დეპრესიულ პაციენტებში. რა თქმა უნდა, ამის საბოლოო დადასტურება კლინიკურ კვლევებს საჭიროებს.

ნაწლავის მიკროფლორაზე ანტიდეპრესანტების ანტიმიკრობული მოქმედების სელექციურობა შესაძლოა გახდეს ერთ-ერთი ახალი მიმართულება ანტიბიოტიკებისადმი რეზისტენტული დეპრესიული პაციენტების თერაპიის ოპტიმიზაციის მიზნით.

დასკვნა

ნაწლავის ნორმალური მიკროფლორის ცალკეული შტამების ზრდის დათრგუნვა/შეფერხებას სუსი-ები – ფლუოქსეტინი და სტიმულატონი იწვევენ. დღემდე ითვლებოდა, რომ ამ ორი ანტიდეპრესანტის თერაპიული ეფექტი თავის ტვინში სეროტონინის კონცენტრაციის მატებით არის განპირობებული. ჩვენ მიერ სტიმულატონისა და ფლუოქსეტინის ანტიმიკრობული უნარის გამოვლენის შემდეგ გაჩნდა იმის ვარაუდის საფუძველი, რომ მათი თერაპიული ეფექტის ერთ-ერთი მიზეზი შეიძლება იყოს ეფექტურობა

ნაწლავურ მიკროფლორაზე, რამაც, ასევე, შესაძლოა, გავლენა იქონიოს თერაპიულ პროცესზე.

ლიტერატურა

1. *Ayaz M., Subhan F., Ahmed J. et al.* J. Biol. Res. (Thessalon), 2015, 22 (1), 4. DOI: 10.1186/s40709-015-0028-1.
2. *Cederlund H., Mårdh P.A.* J. Antimicrob. Chemother., 1993, 32, 355-365.
3. *Cenit M.C., Sanz Y., Codoñer-Franch P.* World J Gastroenterol., 2017, 23 (30), 5486-5498. DOI: 10.3748/wjg.v23.i30.5486
4. *Chakrabarty A.-N., Molnár J., Dastidar S.-G., Motohashi N.* Non antibiotics: a new class of unrecognized antimicrobics. NISCOM, New Delhi, India, 1998.
5. *Chattopadhyay D., Das S.K., Patra A.R., Bhattacharya S.K.* In New Strategies Combating Bacterial Infection, Iqbal Ahmed, A. Aqil, Ed.; Wiley-VCH: Weinheim, 2008, 89-125.
6. *Codagnone M.G., Spichak S., O'Mahony S.M. et al.* Biol Psychiatry, 2019, 85 (2), 150-163. DOI: 10.1016/j.biopsych.2018.06.014.
7. *Crumeyrolle-Arias M., Jaglin M., Bruneau A. et al.* Psychoneuroendocrinology, 2018, 42, 207. DOI: 10.1016/j.psyneuen.2014.01.014.
8. *Cusotto S., Clarke G., Dinan T.G., Cryan J.F.* Psychopharmacology (Berl.), 2019, 236 (5), 1411-432. – DOI: 10.1007/s00213-019-5185-8.
9. *Hendricks O., Molnar A., Butterworth T.S., Butaye P., Kolmos H.J., Christensen J.B., Kristiansen J.E.* Basic Clin. Pharmacol. Toxicol., 2005, 96(1), 33-36.
10. *Jeyaseeli L., Gupta A.D., Asok Kumar K., Mazumdar K., Dutta N.K., Dastidar S.G.* International J. Antimicrob. Agents, 2006, 27(1), 58-62.
11. *Kelly J.R., Borre Y., O'Brien C. et al.* J. Psychiatr. Res., 2016, 82, 109-118. DOI: 10.1016/j.jpsychires.2016.07.019.
12. *Leonova L.V., Rukavishnikov G.V., Kasyanov E.D., Leonov V.V., Neznanov N.G., Mazo G.E.* Current Therapy of Mental Disorders, 2021, 3, 24-30. DOI: 10.21265/PSYPH.2021.24.61.002 [in Russian].
13. *Munoz-Bellido J.L., Munoz-Criado S., García-Rodríguez J.A.* International J. Antimicrob. Agents, 2000, 14(3), 177-80.
14. *Wikoff W.R., Anfora A.T., Liu J. et al.* Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 2009, 106 (10), 698. DOI: 10.1073/pnas.0812874106

ИЗУЧЕНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕСЕЛЕКТИВНЫХ И СЕЛЕКТИВНЫХ ИНГИБИТОРОВ ОБРАТНОГО ЗАХВАТА МОНОАМИНОВ

Нино Рогава^{1,2}, Заур Ломтатидзе¹, Давид Кварацхелия¹, Наргиз Начкебия²

¹ Сухумский государственный университет, Грузия; ² Центр экспериментальной биомедицины им. Иване Бериташвили, Тбилиси

РЕЗЮМЕ

Исследование антибактериальной эффективности неселективных и селективных ингибиторов обратного захвата моноаминов является актуальным, поскольку неограниченное

использование традиционных антимикробных средств, которые люди часто применяют произвольно, способствовало развитию «антибиотикорезистентности». В результате многие антибиотики теряют свою терапевтическую ценность и их применение становится все более ограниченным. Поэтому начаты поиски антимикробной активности различных фармакологически активных препаратов.

Целью работы было изучение антибактериальной эффективности антидепрессантов с различным химическим составом и механизмом действия, а также оценить, зависит ли способность антибактериальной активности от степени селективности антидепрессантов к обратному захвату моноаминов.

Для изучения антимикробной активности антидепрессантов *in vitro* использовались штаммы *Staphylococcus aureus*; *Escherichia coli*; *Pseudomonas aeruginosa*; *Mycobacterium spp* и *Streptococcus spp*, а исследования *in vivo* проводили на микробиоте кишечника фекальных масс толстой кишки крыс. Для оценки антибактериальной активности использовали неселективные ингибиторы обратного захвата моноаминов – мелипрамин и кломипрамин, и селективные ингибиторы – стимулотон и флуоксетин.

В исследовании впервые показано, что неселективные ингибиторы обратного захвата серотонина, повышающие содержание как серотонина, так и норадреналина в синаптических щелях не влияют на рост/развитие изучаемых штаммов, а также микрофлору кишечника. А селективные ингибиторы обратного захвата серотонина – флуоксетин и стимулотон, вызывающие повышение содержания серотонина в нервных синапсах, проявляют значительную антибактериальную эффективность, как в опытах *in vitro*, на рост/развитие штаммов *Staphylococcus aureus*; *Escheriacoli*; *Pseudomonasaeruginosa*; *Mycobacterium spp* и *Streptococcus spp*, а также в экспериментах *in vivo*, где они резко ограничивают рост / развитие кишечной микрофлоры.

Антимикробное действие селективных ингибиторов обратного захвата серотонина на микрофлору кишечника может стать одним из новых направлений оптимизации терапии больных депрессией, резистентных к антибиотикам.

STUDY OF ANTIBACTERIAL EFFICACY OF NON-SELECTIVE AND SELECTIVE INHIBITORS OF MONOAMINE REUPTAKE

Nino Rogava^{1,2}, *Zaur Lomtadze*¹, *Davit Kvaratskhelia*¹, *Nargiz Nachkibia*²

¹Sokhumi State University, Georgia; ²Ivane Beritashvili Center for Experimental Biomedicine, Tbilisi, Georgia

SUMMARY

Research on the antibacterial effectiveness of antidepressants is relevant, since the unlimited use of traditional antimicrobial agents, often applied arbitrarily, promoted to the development of “antibiotic resistance”. Consequently, many antibiotics lose therapeutic value and, therefore, the search for antimicrobial activities of pharmacologically active drugs has been started.

Our work was intended to study the antibacterial effectiveness of antidepressants with different chemical composition and mechanism of action, as well as to evaluate whether the ability of

antibacterial activity depends on the degree of selectivity of antidepressants to the monoamines reuptake.

Antimicrobial activity of antidepressants was studied: *in vitro*, on the strains of: *Staphylococcus aureus*; *Escherichia coli*; *Pseudomonas aeruginosa*; *Mycobacterium spp* and *Streptococcus spp*, and *in vivo*, on the *Gut microbiota* of rat colon fecal masses. Non-selective inhibitors of monoamine reuptake (NSIMR), nortriptyline and clomipramine, and selective serotonin reuptake inhibitors (SSRI) – imipramine and fluoxetine were used.

It was shown for the first time that NSIMR, increasing the content of both serotonin and norepinephrine in the synaptic clefts do not affect the growth/development of the studied strains and the gut microflora. In contrast, the SSRI – fluoxetine and imipramine, elevating the content of serotonin in nerve synapses, reveal significant antibacterial effectiveness on the growth/development of both, the strains of *Staphylococcus aureus*; *Escherichia coli*; *Pseudomonas aeruginosa*; *Mycobacterium spp* and *Streptococcus spp*; and, gut microflora.

Antimicrobial effectiveness of selective serotonin reuptake on intestinal microflora can propose the new direction for optimizing the therapy of depressive patients with the resistance to antibiotics.

«თვითშემეცნების ფენომენის» კვლევა აბრეშულ და არააბრეშულ ვირთაგვებში

*მანანა ფრუიძე¹, ირინე კვაჭაძე¹, ნინო ხარაძე¹, ნინო ხვიციანი¹,
 მათა ჯონსონი¹, ნინო ჩიქობავა³, გურამ ბექაია²*

¹ თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი;

² ივ. ბერიტაშვილის ექსპერიმენტული ბიომედიცინის ცენტრი, თბილისი;

³ ქართულ-ებრაული ერთობლივი კლინიკა „გიდმედი“, თბილისი

იმ ფაქტს, რომ ცხოველები, კერძოდ ვირთაგვები, ერთმანეთს ცნობენ, ექსპერიმენტული დამტკიცება არ სჭირდება, რამდენადაც ეს თავისთავად ცხადია ივანე პავლოვის, ივანე ბერიტაშვილის ლაბორატორიებში ჩატარებული პირობით-რეფლექსური და ფსიქონერვული მოქმედების ცდებიდან. ცნობენ თუ არა ცხოველები თავის თავს, ექსპერიმენტულად შესწავლილი არ არის. ამ საკითხის კვლევა განაპირობა ჩვენ მიერ შექმნილმა ორიგინალურმა საექსპერიმენტო კაბინამ, რომლის წინა კედელს სარკე წარმოადგენს. ვირთაგვების სარკესთან ურთიერთობის ქცევას ვუწოდეთ „თვითშემეცნების ფენომენი“. ეს ფენომენი ბუნებით აგრესიულ და ბუნებით არააგრესიულ ვირთაგვებზე შესწავლილ იქნა პირობითრეფლექსური და ფსიქონერვული მოქმედების ცდების პირობებში. ნანახი იქნა არსებითი განსხვავება ამ ორ ჯგუფს შორის.

საკვანძო სიტყვები: თვითშემეცნების ფენომენი, პირობითი და ფსიქონერვული მოქმედება, აგრესიული და არააგრესიული ვირთაგვები

XX სუკუნის მეორე ნახევარსა და XXI საუკუნის დასაწყისში მსოფლიოში აგრესიულობის ხარისხმა ძალიან მოიმატა, განსაკუთრებით კი ეს ოჯახის შიგნით გამოვლინდა, რამაც გამოიწვია ახალი დარგის – აგრესოლოგიის [1], როგორც მეცნიერების ჩამოყალიბება. აგრესიული თვისებების გამოხატულების შესწავლა შესაძლებელია ცხოველებზე ექსპერიმენტების ჩატარებით. აგრესიულთა შორის 5-15% ბუნებით (გენეტიკურად) აგრესიულია [4], დანარჩენებში კი აგზნებადობის ხარისხი იზრდება გარეგანი ან შინაგანი პათოლოგიური, ფიზიკური, ფსიქიკური ან სომატური დისტრესის [5] ზეგავლენით. მცირე ბიძგიც კი საკმარისია, რომ აგრესიულობა სხვადასხვა ფორმებით გამოემჟღავნდეს.

აგრესიის წარმოქმნაში მონაწილეობს სიმპათიკური ნერვული, ჰიპოთალამო-ჰიპოფიზური სისტემები, თირკმელზედა ჯირკვალი და გონადები, ცნს-ის სტრუქტურები – ჰიპოთალამუსი, ნათხემი და ცენტრალური რუხი ნივთიერება. აგრესიულობის რეგულაციაში აქტიურადაა ჩართული ლიმბური სისტემა და თავის ტვინის ქერქი.

ცხოველებზე სხვადასხვა სახისა და ვარიანტის ექსპერიმენტები საშუალებას იძლევა შევისწავლოთ ამ ცხოველების ქცევა. ივანე პავლოვის, ივანე ბერიტაშვილის და სხვათა ლაბორატორიებში ჩატარებული გამოკვლევებით ნათლად ჩანს, რომ ცხოველები ცნობენ ერთმანეთს, თუმცა ამის შესახებ მკვლევარების ნაშრომებში არ არის აღნიშნული. რაც შეეხება თავის თავის შეცნობას, ის შესწავლილი არ არის. ამ საკითხის შესწავლას ხელი შეუწყო ჩვენ მიერ დამზადებულმა ორიგინალურმა საექსპერიმენტო კაბინამ, რომლის წინა კედელს სარკე წარმოადგენს. ცდები ჩატარდა გენეტიკურად აგრესიულ და არააგრესიულ მამრ ვირთაგვებზე, რომლებიც ვივარიუმში ჩვეულ რაციონზე იმყოფებოდნენ. მათ ქცევას სარკესთან ვუწოდეთ „თვითშემეცნების“ ფენომენი.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ცდები ტარდებოდა ჩვენ მიერ შექმნილ მართკუთხა ფორმის ორიგინალურ საექსპერიმენტო კაბინაში (0.1:1.0:0.5 მ ფართით) [2]. საექსპერიმენტო კაბინა შედგებოდა ორი განყოფილებისგან, რომლის კედლები მეტალის ბადისგან იყო გაკეთებული. წინა განყოფილების კედელს წარმოადგენდა სარკე, რომელიც დაფარული იყო ადვილად მოსასხნელი თხელი ტექსტილის ყავისფერი ფირფიტით. საჭიროების მიხედვით შეიძლებოდა ორივე განყოფილების იზოლირებულად დაბნელება. გამყოფი კედელი იყო სქელი გამჭვირვალე მინის, რომელიც დაფარული იყო ადვილად მოხსნადი მუყაოთი, გამყოფ კედელში იყო ხვრელი, რომელიც იხურებოდა კარებით. იგი ბერკეტზე თათის დაჭერით ადვილად იღებოდა. უკანა განყოფილებაში იყო ხუთი საკვებური, რომელთა მისასვლელ გზაზე სხვადასხვანაირად იყო განლაგებული მარტივი პატარა კედლები. ერთ-ერთ საკვებურში საკვები იყო მოთავსებული.

სარკე წინა განყოფილების კედელზე დაკვირვების საშუალებას იძლეოდა, ვსწავლობდით თუ რა რეაქციას გამოხატავდნენ აგრესიული და არააგრესიული ვირთაგვები სარკეში თავის თავის დანახვისას. ცდები ტარდებოდა სერიებად. თავდაპირველად 60 მამრი ვირთაგვიდან კარლის მეთოდით [6] გამოვყოფდით ბუნებით მაღალაგრესიულ და არააგრესიულ 9-9 ცხოველს. მათ გაღიაში ცალ-ცალკე ვათავსებდით. ცდების მეორე სერიაში ცალ-ცალკე შეისწავლებოდა აგრესიული და არააგრესიული მშვიერი ვირთაგვების ქცევა პირობითრეფლექსური (ფსიქონერვული) დაყოვნებული რეაქციით [3].

დაბნელებულ წინა განყოფილებაში ჩასმულ ვირთაგვას უნდა გაეხსნა კარები, გადასულიყო მეორე განყოფილებაში და მისულიყო იმ საკვებურთან,

საიდანაც საკვებს ნაწილობრივ ან სრულად დებულობდა. ექსპერიმენტი ტარდებოდა დღეში ორჯერ, პირველ ორ დღეს ექსპერიმენტატორის მონაწილეობით. უკვე მესამე დღეს არააგრესიული ვირთაგვა 5 ± 2 წუთის განმავლობაში აგნებდა საკვებურს. შემდგომ დღეებში საკვებურთან სწორად მისვლის დრო მცირდებოდა, მე-8 დღეს – მინიმუმამდე 14 ± 3 წამამდე და შემონახული იყო 6 ± 2 დღის განმავლობაში საკვებურში საკვების არარსებობის პირობებშიც (პირობითი რეფლექსის ჩაქრობა). აგრესიული ვირთაგვები იგივე რეაქციებს ასორციელებდნენ მნიშვნელოვნად სწრაფად. თავდაპირველად 4 ± 1 წუთში აგნებდნენ საკვებს, ხოლო მე-6 დღისთვის დაყოვნების დრო მცირდებოდა 11 ± 2 წამამდე.

ცდების შემდეგ სერიაში ვირთაგვებს ვათავსებდით სარკის წინ ნათელ წინა განყოფილებაში. აგრესიული ვირთაგვა მივარდებოდა სარკეს და ეჩხუბებოდა, კბილებს კრეჭდა, კლანჭებს გამოყოფდა და ბანალი ყაღუხე უდგებოდა. 3-4 წთ-ის შემდეგ ვირთაგვას ვაბრუნებდით გალიაში, სადაც იგი იქ მყოფ ვირთაგვებს ესხმოდა თავს. ამის გამო იძულებული ვიყავით ისინი იზოლირებულად, ცალ-ცალკე მოგვეთავსებინა. არააგრესიული, თვინიერი ვირთაგვები, პირიქით, სარკეში თავიანთ გამოსახულებას აკვირდებოდნენ და გარკვეული დროის შემდეგ ზოგჯერ ეფერებოდნენ.

ვირთაგვების აღნიშნულ რეაქციებს, რომელსაც „თვითშემეცნების ფენომენი“ ვუწოდეთ, დღეში ორჯერ, 4 სთ-ის ინტერვალით. ვატარებდით. ხუთი დღის განმავლობაში ჩატარებული „თვითშემეცნების“ ცდების შემდეგ ვავიმეორეთ მეორე სერიის ცდები. ვირთაგვები თავსდებოდნენ ბნელ კამერაში და ექსპერიმენტი სრულად ხორციელდებოდა. არააგრესიული ვირთაგვები სტატისიკურად სარწმუნოდ (უმნიშვნელო გადახრებით) სწორად ასრულებდნენ გამომუშავებულ ქცევას შემდგომი შეკავებით. რაც შეეხება ზედმეტად ააგრესიულ ვირთაგვებს – შვიდმა საერთოდ ვერ გახსნა კარები, ხოლო ორმა დიდი წვალების შემდეგ მოახერხა მეორე კაბინაში გადასვლა, ისინი არაწესიერად მოძრაობდნენ და ვერ მოახერხეს საკვების მიღება.

ამ საინტერესო ცდების საფუძველზე შესაძლებელია ვიფიქროთ, რომ მოხდა აგრესიის გამომწვევი მექანიზმების ძლიერი აგზნება, რამაც გამოიწვია თავის ტვინის ქერქის პირობითრეფლექსური რეაქციის შეკავება, შედეგად აგრესიული ვირთაგვის ქცევა არ განხორციელდა.

ლიტერატურა

1. *ალექსიძე ნ.* ნეიროქიმიის საფუძვლები. თსუ-ს გამომცემლობა, თბილისი, 1968, 202-217.
2. *ბეჯია გ.* საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის მაცნე, ბიოლოგიის სერია A, 2019, 45, 5-6, 459-461.

3. *ფრუიძე მ., კვაჭაძე ი., ხარაძე ნ., ხვიციანი ნ., ბექაია ვ.* საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის მაცნე, ბიომედიცინის სერია, 2019, 45, 1-2, 27-31.
4. *De Felipe C., Herero I.E. et al.* Nature, 1998, 26, 392 (6677), 384-397.
5. *Emad Y., Yassaki E. et al.* Clin. Rheumatol., 2006, 13, 4, 251-261.
6. *Karli P.* Behavior, 1956, 10, 81-92.

ИССЛЕДОВАНИЕ «ФЕНОМЕНА САМОУЗНАВАНИЯ» У АГРЕССИВНЫХ И НЕАГРЕССИВНЫХ КРЫС

*Манана Пруидзе¹, Ирине Квачадзе¹, Нино Харაძე¹, Нино Хвითია¹,
Майя Джонсон¹, Нино Чикобава³, Гурам Бека²*

¹ Тбилисский государственный медицинский университет; ² Центр экспериментальной биомедицины им. Ив. Бериташвили, Тбилиси; ³ Грузино-Израильская совместная клиника, Тбилиси

РЕЗЮМЕ

На взрослых крысах-самцах опыты были проведены в изготовленной нами экспериментальной кабине, передняя стенка которой представлена зеркалом. Степень их агрессивности предварительно определялась с целью выяснить узнают ли они себя в зеркале, какова их реакция осознания поведения. Эту реакцию крысы мы назвали «феноменом самоузнавания».

Оказалось, что поведение по природе агрессивных крыс отличалось от поведения неагрессивных. В частности, они первые набрасываются на свое изображение в зеркале, дерутся, а неагрессивные лежат или ласкают свое изображение в зеркале.

Кроме того, в экспериментах по изучению психонервного поведения в опытах свободного передвижения, поведение неагрессивных крыс практически не менялось, в то время как агрессивные крысы после нескольких опытов «феномена самоузнавания» – контакт с зеркалом – не выполняли хорошо изученное поведение. По-видимому, чрезмерное возбуждение агрессивных механизмов этих крыс приводит к возбуждению участков коры головного мозга, которое тормозит выполнение условного психонервного поведения.

**STUDY OF “SELF-RECOGNITION PHENOMENON”
IN AGGRESSIVE AND NON-AGGRESSIVE RATS**

*Manana Pruidze¹, Irine Kvachadze¹, Nino Kharadze¹, Nino Khvitia¹,
Maya Jonson¹, Nino Chikobava³, Guram Bekaya²*

¹Tbilisi State Medical University; ²Iv. Beritashvili Center for Experimental Biomedicine, Tbilisi; ³Georgian-Israeli Joint Clinic “Gidmedi”, Tbilisi

SUMMARY

The experiments were carried out on adult male rats in an experimental cabin made by us, the front wall of which was a mirror. The degree of aggressiveness of the animals has been previously determined in order to find out whether they recognize themselves in the mirror and to show their reaction to awareness of the behavior. This reaction of the rats was called “the phenomenon of self-recognition”.

It turned out that the behavior of rats aggressive by nature was differed from that of non-aggressive ones. In particular, the aggressive rats attack their image in the mirror, fight, while non-aggressive ones lie in the cabin of caress their image in the mirror.

In addition, in experiments carried out to study neuropsychic behavior in the experiments of free movement experiences, the behavior of non-aggressive rats practically was not changed, while the aggressive ones after several trials of “self-recognition phenomenon” – the contact with a mirror – did not perform the well-studied behavior. Apparently, an excessive excitation of the aggressive mechanisms of these rats leads to the excitation of some areas of cerebral cortex, which inhibits the execution of conditioned neuropsychic behavior.

კოვიდ-19 პანდემიის გავლენა საქართველოს ჯანმრთელობის დაცვის სისტემაზე

ქეთევან საზარაძე¹, ნინო ჯაფარიძე², აზა რევიშვილი¹

¹ საქართველოს ფიზიკური აღზრდისა და სპორტის სახელმწიფო სასწავლო უნივერსიტეტი; ² თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი

მსოფლიოში COVID-19-ის ფართოდ გავრცელების პირველივე დღეებიდან, საქართველოს ხელისუფლებამ დაიწყო ბრძოლა ორი მიმართულებით – მოქალაქეების ჯანმრთელობისა და სიცოცხლის და ეკონომიკის გადასარჩენად. ქვეყნის უშიშროებისა და სტაბილურობის თვალსაზრისით აუცილებელია რეზერვების არსებობა და მათი მართვის სქემის დამტკიცება, რათა საჭიროების შემთხვევაში მოხდეს მათი გამოყენება პანდემიების პერიოდში. საგულისხმოა ის ფაქტიც, რომ ქვეყნის მთავრობის მიერ ხალხის მხარდაჭერით, სამედიცინო საზოგადოების დიდი ძალისხმევით მოხერხდა სიტუაციის დასტაბილიზება და კოვიდ პანდემიის მართვა არ გამოვიდა კონტროლიდან.

საკვანძო სიტყვები: კოვიდ-19, ჯანდაცვის სისტემა, სტრატეგია

2019 წლის 31 დეკემბრიდან ახალი კორონავირუსით (SARS-CoV-2) გამოწვეული დაავადება (COVID-19) სწრაფად გავრცელდა მთელს მსოფლიოში მას შემდეგ, რაც ჩინეთის სახალხო რესპუბლიკაში (შემდეგში – ჩინეთი), პუბის პროვინციის ქალაქ ვუჰანში ვირუსის პირველი შემთხვევები დაფიქსირდა. 2020 წლის მარტის დასაწყისიდან, ახალი კორონავირუსით დაზარალებული ქვეყნების რაოდენობა გაიზარდა და 190-ს გადააჭარბა. ჯანმო-მ 2020 წლის 30 იანვარს ვითარება საერთაშორისო საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის საგანგებო მდგომარეობად გამოაცხადა, ხოლო 11 მარტს პანდემიად შეაფასა [6].

მსოფლიოში COVID-19-ის ფართოდ გავრცელების პირველივე დღეებიდან, საქართველოს ხელისუფლებამ დაიწყო ბრძოლა ორი მიმართულებით – მოქალაქეების ჯანმრთელობისა და სიცოცხლის და ეკონომიკის გადასარჩენად. ამიტომ, ყველა ის ნაბიჯი, რომელსაც მთავრობა დგამს, განპირობებულია უპირველესად ადამიანების ჯანმრთელობისა და სიცოცხლის დაცვის მიმართულებით სახელმწიფოს მიერ აღებული ვალდებულების შესრულებისა და ეკონომიკის გადარჩენის მოტივაციით [6].

მიზანი. ჩვენი კვლევის მიზანი იყო დღევანდელი გარემოებების გათვალისწინებით, დაგვედგინა რამდენად სრულფასოვანია საქართველოსთვის კოვიდ-19-ის სრულად დამარცხების კუთხით ქვეყანაში არსებული კოვიდის მართვის სტრატეგია.

მასალები და მეთოდები

კვლევა ჩატარდა არსებული სამეცნიერო ლიტერატურის ანალიზის საფუძველზე. აღნიშნული ამოცანის გადაჭრისთვის ჩვენ ჩავატარეთ დაკვირვება.

განხილვა

პანდემიის დასაწყისში, ჯერ კიდევ 2020 წელს, შეუძლებელი იყო პროგნოზის გაკეთება პანდემიის ხანგრძლივობასთან დაკავშირებით, რამაც საკმაოდ დიდი გაურკვევლობა გამოიწვია მსოფლიოს მასშტაბით. საქართველოს მთავრობის მიერ მიღებულ იქნა გადაწყვეტილება ბიუჯეტში გარკვეული რეზერვების შექმნის თაობაზე. იმისთვის, რომ უფრო პესიმისტური და მძიმე სცენარების განვითარების შემთხვევაშიც არ წარმოქმნილიყო ბიუჯეტის ხარჯების და ფინანსების პრობლემა. საგანგებო მდგომარეობით გათვალისწინებული ღონისძიებების აღსრულების ეფექტიანი კოორდინაციის მიზნით, შეიქმნა საგანგებო მდგომარეობის მართვის ოპერაციული შტაბი, რომელშიც მონაწილეობდა ყველა შესაბამისი უწყების წარმომადგენელი. ოპერაციული შტაბის ფარგლებში, ეროვნული უსაფრთხოების საბჭოს აპარატს დაევალა საგანგებო მდგომარეობის ცენტრალურ და რეგიონულ დონეებზე მართვის სქემის შემუშავება. შემუშავებული სქემის შედეგად, საქართველოს 10 რეგიონში ჩამოყალიბდა ადგილობრივ დონეზე ოპერირებადი შტაბები, რომლებსაც ხელმძღვანელობდნენ რეგიონში სახელმწიფო რწმუნებულები (გუბერნატორები) [6].

როგორც ცნობილია, 2020 წელს საქართველო უმძიმესი კოვიდ რეალობის პირისპირ დადგა და პანდემიის დაწყებიდან წელიწადსა და შვიდ თვეში საქართველოს ოკუპირებული ტერიტორიებიდან დევნილთა, შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის სამინისტრომ უპრეცედენტო გადაწყვეტილება მიიღო. უკიდურესად გაუარესებული ეპიდემიოლოგიური მდგომარეობის და კოლაფსის ზღვარზე მისული ჰოსპიტალური სექტორის გამო, ვირუსის სამართავად საველე ჰოსპიტლების მობილიზება დაიწყო [3].

2020 წლის დასაწყისში, სახელმწიფო უსაფრთხოების სამსახურმა და შესაბამისმა უწყებებებმა ერთობლივად შეიმუშავეს პაციენტების მართვის გეგმა, ხოლო ენგურის ხიდთან გაიხსნა საველე ჰოსპიტალი, სადაც ექიმები განთავსდნენ. ოკუპირებული ტერიტორიიდან გადმოსულ თითოეულ პაციენტს უმოწმდებოდა ცხელება და ჩივილების შესაბამისად ხდებოდა მათი გადაყვანა სხვადასხვა სამედიცინო დაწესებულებებში. ინფიცირე-

ბული პაციენტების მკურნალობის მიზნით, აღიჭურვა და მუშაობა დაიწყო რუხის საავადმყოფომ, რომელიც აშენდა გრძელვადიანი მიზნებისთვის, რაც, მათ შორის, ოკუპირებულ ტერიტორიაზე მცხოვრები მოსახლეობის სამედიცინო მომსახურებაზე წვდომის გამარტივებას ემსახურება [6].

ქვეყანაში გადმოღებულ იქნა აშშ-ს მაგალითი, კერძოდ: აშშ-ს არმიის ინჟინერთა კორპუსმა ააშენა რამდენიმე მნიშვნელოვანი ჯანდაცვის ობიექტი, აქტიურმა კომპონენტმა უზრუნველყო რამდენიმე საველე ჰოსპიტალი და (ძირითადად, სამოქალაქო) აქვე აღინიშნა, რომ ეს წვლილი მაინც საკმაოდ შეზღუდულია და აქტიური კომპონენტისგან განსხვავებით, სარეზერვო კომპონენტი ერთდროულად უზრუნველყოფს კრიტიკულ შესაძლებლობებს როგორც სამშობლოს კრიზისზე რეაგირებისთვის, ასევე საზღვარგარეთის სამხედრო მისიებისთვის [7].

ჰოსპიტალურ სექტორში მობილიზებული კოვიდ საწოლების განტვირთვისა და პანდემიით გამოწვეულ რისკებზე სწრაფად რეაგირების მიზნით, უმოკლეს ვადაში საქართველოში პირველად შეიქმნა დიდმის საველე ჰოსპიტალი, რომელიც გათვლილი იყო 4 000 საწოლზე. სულ საქართველოში შეიქმნა 2 საველე ჰოსპიტალი. დიდმის შემდეგ, საველე ჰოსპიტალი სამგორში ტექნიკური გადამზადების ცენტრში მოეწყო. 2021 წლის 28 აგვისტოს დაიხურა დიდმის საველე ჰოსპიტალი და ამ პერიოდის შემდეგ აღარ შეიქმნა საველე ჰოსპიტლების გახსნის საჭიროება [1].

საველე ჰოსპიტლების დანიშნულება იმაში მდგომარეობს, რომ ისინი ერთგვარი სარეზერვო ფონდია. თუ კლინიკაში მობილიზებული საწოლები საკმარისია სტაციონარული დახმარების საჭიროების მქონე პაციენტების მისაღებად, მაშინ, ბუნებრივია, საველე ჰოსპიტლები განიტვირთება. ალტერნატივას წარმოადგენდა კოვიდ სასტუმროების დიდი ქსელი 4500 საწოლზე მთელი ქვეყნის მასშტაბით [4].

ქვეყნის უშიშროებისა და სტაბილურობის თვალსაზრისით აუცილებელია რეზერვების არსებობა და მათი მართვის სქემის დამტკიცება, რათა საჭიროების შემთხვევაში მოხდეს მათი გამოყენება პანდემიების პერიოდში. პანდემიის პერიოდში მრავალ სახელმწიფოს მოუწია საზოგადოებრივი ცხოვრების კრიზისულ მართვაზე გადაყვანა და პრიორიტეტების განსაზღვრა [2].

პანდემიასთან ბრძოლის დროს, ეპიდემიის სწორად მართვის პროცესში, მნიშვნელოვანია როგორც ინდივიდუალური პასუხისმგებლობა, ისე ცენტრალური და ადგილობრივი ხელისუფლების როლი [2].

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ბოლო ორი წლის კოვიდის მართვის გათვალისწინებით, ბატონ ზურაბ ახარაშვილის განმარტებით, 2023 წლის ბიუჯეტში მნიშვნელოვნად მცირდება კოვიდის მართვისთვის საჭირო ფი-

ნანსური რეზერვები, რაც გამოწვეულია იმით, რომ უკვე კარგად არის მოწესრიგებული როგორც პაციენტების ჰოსპიტალიზაციის, ასევე სხვადასხვა ხარჯების მართვის ნაწილი. ასევე მნიშვნელოვნად არის შემცირებული ინფიცირებები. თუ 2022 წელს კოვიდის მართვაზე ნახევარ მილიარდზე მეტი იყო გამოყოფილი, 2023 წელს ეს თანხა მნიშვნელოვნად მცირდება და 100 მილიონი ლარის ფარგლებშია გამოყოფილი [4].

საგულისხმოა ის ფაქტიც, რომ ქვეყნის მთავრობის მიერ ხალხის მხარდაჭერით, სამედიცინო საზოგადოების დიდი ძალისხმევით მოხერხდა სიტუაციის დასტაბილიზება და კოვიდ პანდემიის მართვა არ გამოვიდა კონტროლიდან. პანდემიის ეფექტური მართვა გულისხმობდა სახელმწიფო სამთავრობო ორგანოებს შორის როლების განაწილებას შესაბამისი ფუნქციებისა და უფლებამოსილებების ფარგლებში.

დასკვნა

შექმნილი სიტუაციიდან გამომდინარე, როდესაც პანდემია უკვე აღარ არის აგრესიული, საქართველოს მიერ მიღებული გადაწყვეტილება კოვიდის სტატისტიკის არგამოქვეყნების თაობაზე ასევე მიანიშნებს იმაზე, რომ ქვეყანამ წარმატებით შეძლო მისი დამარცხება. ქვეყანას გააჩნია კოვიდის მართვის სტრატეგია, რომელიც წარმატებით გაუმკლავდა კოვიდ-19-ის დროს არსებულ გამოწვევებს, განსაკუთრებით აღსანიშნავია კოვიდ-სასტუმროების როლი, როგორც ერთგვარი gate-keeping, რაც ამცირებდა სამედიცინო ქსელზე ისედაც არსებულ ზეწოლას და განტვირთა საავადმყოფო ქსელი. რა თქმა უნდა, აღნიშნული გამოცდილება სამომავლოდ დაეხმარება სახელმწიფოს იმ შემთხვევაში, თუ დადგა სხვა ინფექციებით გამოწვეული საჭიროებები პროცესების მაღალ დონეზე მართვისთვის.

ლიტერატურა

1. დღევანდელი განმარტებებით არ ჩანს, რომ საველე ჰოსპიტალი დაგვჭირდეს – ეკატერინე ტიკარაძე, 25.10.22, <https://old.primetime.ge/ekaterine-tikaradze-dghevandeli-machvenebit-ar-chans-rom-savele-hospitali-dagvtchirdes>
2. ნინო მირზიკაშვილი. ჯანდაცვის სისტემის გამოწვევები საქართველოში მუნიციპალურ დონეზე COVID 19-ის პანდემიის დროს, 2020 წელი, https://eecmd.org/wp-content/uploads/2020/11/Policy-Paper_Healthcare-system-Covid-19.pdf
3. უმძიმესი რეალობის პირისპირ – ქვეყანაში საველე ჰოსპიტლების მოწეობა დაიწყო, საზოგადოება კოვიდი-19, 15.08.2021, <https://mtavari.tv/news/53582-mdzimesi-realobis-pirispir-kveqanashi-savele>
4. ჯანდაცვის სისტემის გამოწვევები – პანდემიის მართვა, რეფორმები, ჯანდაცვა 2020-2030, 2022 წელი, რეფორმების ანგარიში, www.moh.gov.ge
5. ჯანდაცვის მინისტრის განცხადებით, 2023 წლის ბიუჯეტში კოვიდის მართვის მიმართულებით ხარჯები მნიშვნელოვნად მცირდება, 3 ოქტომბერი, 2022, Hotnews, საზოგადოება, <http://hotnews.ge/index.php/en/africa/item/45836-jandacva>

6. Covid-19-ის წინააღმდეგ საქართველოს მთავრობის მიერ გატარებული ღონისძიებების ანგარიში. საქართველოს მთავრობა, 2020, https://www.gov.ge/files/76338_76338_444796_COVID-19angarishi.pdf
7. "Five Ways the U.S. Military Will Change After the Pandemic," War on the Rocks, April 28, 2020, <https://warontherocks.com/2020/04/five-ways-the-u-s-military-will-change-after-the-pandemic/>

ВЛИЯНИЕ ПАНДЕМИИ COVID-19 НА СИСТЕМУ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГРУЗИИ

Кетеван Хазарадзе¹, Нино Джaparидзе², Аза Ревшвили¹

¹Грузинский государственный университет физического воспитания и спорта, Тбилиси; ²Тбилисский государственный медицинский университет, Грузия

РЕЗЮМЕ

С первых же дней широкого распространения Covid-19 во всем мире, правительство Грузии начало борьбу против этой пандемии в двух направлениях – за сохранение здоровья и жизни граждан и экономики Грузии. Для безопасности страны и сохранение стабильности необходимо существование резервов и утверждение схемы их управления. Для того, чтобы при необходимости можно было их использовать в условиях пандемии. Следует отметить, что правительство страны при поддержке населения огромными усилиями медицинского общества смогло стабилизировать ситуацию и управление пандемией Covid-19 не вышло из-под контроля.

THE IMPACT OF COVID-19 PANDEMIC ON THE HEALTH CARE SYSTEM OF GEORGIA

Ketevan Khazaradze¹, Nino Japaridze², Aza Revishvili¹

¹Georgian State Educational University of Physical Training and Sports, Tbilisi, Georgia;
²Tbilisi State Medical University, Georgia

SUMMARY

From the very first days of the widespread spread of COVID-19 in the world, the Georgian authorities began to fight in two directions – to save the health and lives of citizens and the economy. From the point of view of the country's security and stability, it is necessary to have reserves and approve their management scheme, so that if necessary they can be used during pandemics. The fact that the government of the country with the support of the people and the great efforts of the medical community managed to stabilize the situation and the management of Covid-19 pandemic did not get out of control is significant.

ბუკალური მიკრობირთვების მახვევლებების დონის პროგნოზული მნიშვნელობა ბავშვთა ლეიკემიის დროს

სოფო ჯაშიაშვილი

თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი, საქართველო

ბოლო წლებში ბავშვთა ლეიკემიის მეურნალობაში დიდი მიღწევები აღინიშნება, მაგრამ დადებითი შედეგების გარდა, ხშირად ვითარდება გვიანი გართულებები. შესაძლო გართულებების პროგნოზისთვის მეცნიერები ინტენსიურად მუშაობენ სპეციფიკური ბიომარკერების აღმოჩენაზე. დიდი ყურადღება ეთმობა გენეტიკურ არასტაბილურობას. ჩვენი შრომის მიზანია ბუკალური მიკრობირთვების დონის პროგნოზული ფასეულობის დადგენა ბავშვთა მწვავე ლეიკემიის დროს. მწვავე ლიმფობლასტური ლეიკემიით დაავადებულ 35 პაციენტში შესწავლილი იყო გენეტიკური არასტაბილურობის ერთ-ერთი მაჩვენებლის – ბუკალური უჯრედების დონის დინამიკა. დადგინდა, რომ 1-2 წლის შემდეგ რემისიაში მყოფ პაციენტებში მეურნალობის დაწყებიდან 33-ე დღეს ბუკალური უჯრედების მიკრობირთვების დონე სარწმუნოების მაღალი ხარისხით პრაქტიკულად ორჯერ უფრო დაბალი იყო, ვიდრე რეციდივირებულითა კოჰორტაში.

საკვანძო სიტყვები: ბავშვთა ლეიკემია, მიკრობირთვები

ბოლო ათწლეულებში ბავშვთა მწვავე ლეიკემიის მეურნალობაში დიდი მიღწევები აღინიშნება. ხანგრძლივი რემისიების მატების გაზრდის გარდა, მიღწეულია სრული განკურნებაც [9]. თუმცა, სიცოცხლის გაგრძელების დროს უფრო ხშირად ვითარდება ავთვისებიანი პროცესის გვიანი გართულებები. საერთოდ, გართულებების მიზეზი შეიძლება იყოს როგორც მეურნალობის გენოტოქსიკურობა [5, 8], ასევე პაციენტების ინდივიდუალური მგრძობელობა ქიმიოპრეპარატების მიმართ [6]. შესაძლო გართულებების პროგნოზისთვის მეცნიერები ინტენსიურად მუშაობენ სპეციფიკური ბიომარკერების აღმოჩენაზე. ბოლო შრომებში დიდი ყურადღება ეთმობა გენეტიკურ არასტაბილურობას [4, 2]. არასტაბილურობაზე მიუთითებს ქრომოსომული ცვლილებები, მიკრობირთვების დონე, ღნა-კომეტების რაოდენობა და ა.შ. [7].

ჩვენს პილოტურ შრომაში [1] ნაჩვენებია იყო ბუკალური მიკრობირთვების რაოდენობის ნაწილობრივი მნიშვნელობა ბავშვთა ლეიკემიური პროცესის

განვითარებაში. ჩვენ გავაგრძელებთ გამოკვლევები და შედეგები 2-3 წლის შემდეგ დავაფიქსირებთ.

ამ შრომის მიზანია ბუკალური მიკრობირთვების დონის პროგნოზული ფასეულობის დადგენა ბავშვთა მწვავე ლეიკემიის დროს.

მასალა და მეთოდები

გამოკვლევები ჩატარდა მწვავე ლეიკემიით დაავადებულ 35 ბავშვზე, რომლებიც შემოვიდნენ მ. იაშვილის ბავშვთა ონკო-ჰემატოლოგიურ დეპარტამენტში. შესწავლილი იყო ბუკალური მიკრობირთვები. მიკრობირთვი – ეს არის ნაწილაკი, რომელიც წარმოიქმნება ქრომოსომული ფრაგმენტებიდან ან წარმოადგენს მთლიან ქრომოსომას, რომელიც ანაფაზაში რჩება მიტოზის არასწორი გაყოფის დროს. მიკრობირთვები შეისწავლება ორგანიზმის სხვადასხვა ქსოვილებში.

ჩვენი გამოკვლევებისთვის გამოიყენებოდა პირის ღრუს ლორწოვანის ანაფხეკი. მიკრობირთვებს ვიკლევდით ბუკალურ უჯრედებში. სასაგნე მინაზე დატანილია ნაფხეკი. კარნუას ფიქსატორით ფიქსირდებოდა, იღებებოდა აზურ-ეოზინით და ლისტგრიუნის ხსნარით. სინათლის მიკროსკოპის ქვეშ ანალიზდებოდა 1000-უჯრედი, რომლებშიც ითვლებოდა მიკრობირთვების რაოდენობა.

სტატისტიკური სარწმუნობის შეფასებისთვის ვიყენებდით დისპერსულ ანალიზს (ANOVA), ხოლო გამოთვლებისა და მონაცემთა ვიზუალიზაციისთვის გამოყენებული იყო სტატისტიკური პროგრამული პაკეტი SPSS-12.

შედეგები და მათი განხილვა

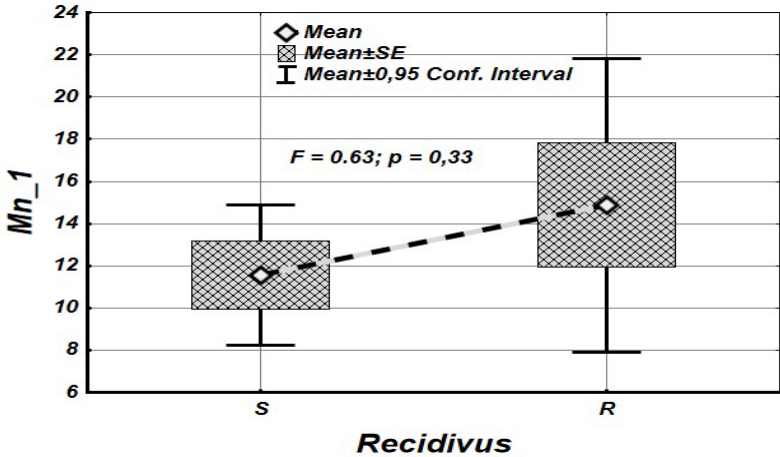
კვლევა ტარდებოდა მწვავე ლეიკემიით დაავადებულ 35 ბავშვზე. ბუკალური მიკრობირთვები რემისიაში მყოფ და რეციდივირებულ ბავშვთა კოჰორტებში ანალიზდებოდა მკურნალობის დაწყებიდან 1, 15-ე და 33-ე დღეს, მკურნალობის დაწყებამდე 10 ბავშვთან მიკრობირთვების დონე შეადგენდა 0-5-ს, ხოლო 25 ბავშვთან – 6-32-ს 1000 უჯრედზე. ნორმაში მიკრობირთვების დონე შეადგენს 1-5 მიკრობირთვს 1000 უჯრედზე [3].

მე-15-ე დღეს 6 ბავშვთან მიკრობირთვების დონე ნორმის ფარგლებში იყო: 0-5, ხოლო 29 ბავშვთან – 6-56, მიკრობირთვების ეს რაოდენობა გვხვდებოდა პაციენტებში, რომელთა მიკრობირთვების საწყისი დონე 5-ს აჭარბებდა.

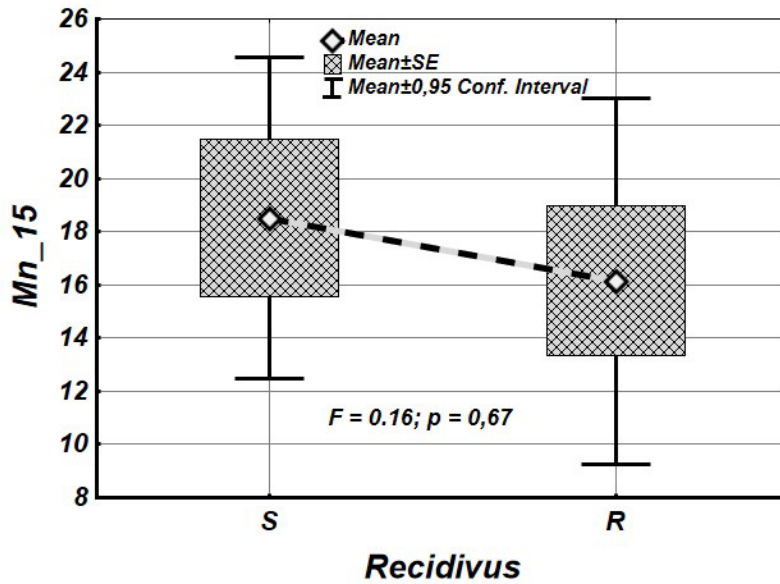
33-ე დღეს კი 10 ბავშვთან აღინიშნებოდა ნორმა – 0-5 მიკრობირთვი, ხოლო 25 ბავშვთან – 6-32. ძირითადად, ამ ბავშვებთან მე-15-ე დღესაც აღინიშნებოდა მიკრობირთვების მაღალი დონე. მიუხედავადიმისა, რომ 1

თვის შემდეგ 31 ბავშვს ჰქონდა კლინიკურ-ჰემატოლოგიური რემისია, 23-ს უკვე პირველ წელს განუვითარდა სხვადასხვა ტიპის გართულებები: კარდიოლოგიური, ენდოკრინოლოგიური, ნევროლოგიური, ანემია, ლეიკოპენია, ნეიტროპენიული ცხელება, ლიზისის სინდრომი, მეტყველების მოშლა, საგიტალური ვენის თრომბოზი, დერმატიტები, ლებინება, ტოქსიკური ჰეპატიტი, უკანა რვეერსული ენცეფალოპათია, ფილტვის პარენქიმაში კვანძოვანი ტიპის ინფილტრატები, ანორექსია, სტომატიტი, გულყრა, ეზოფაგაიტი, ელექტროლიტების დისბალანსი, კუჭ-ნაწლავის ტრაქტის მიუკოზიტი. ამ ბავშვებთან მიკრობირთვების საწყისი დონე ძირითადად 4-32-ს შეადგენდა. 2-3 წლის შემდეგ ისევ გამოვიკვლიეთ მიკრობირთვების რაოდენობა და გაგაანალიზეთ მათი კლინიკური მდგომარეობა. ანალიზმა გვიჩვენა, რომ რეციდივი ჰქონდა 6 პაციენტს, ხოლო 3 პაციენტი გარდაიცვალა. ანალიზმა ასევე გვიჩვენა, რომ მკურნალობის პირველ და მე-15-ე დღეს ბუკალური უჯრედების მიკრობირთვების დონეების მიხედვით რემისიაში მყოფ და რეციდივირებულ პაციენტთა კოჰორტები არ განსხვავდებოდნენ. სულ სხვა სიტუაცია გამოვლინდა, როცა შევადარეთ 33-ე დღის მონაცემები და კლინიკური მდგომარეობა.

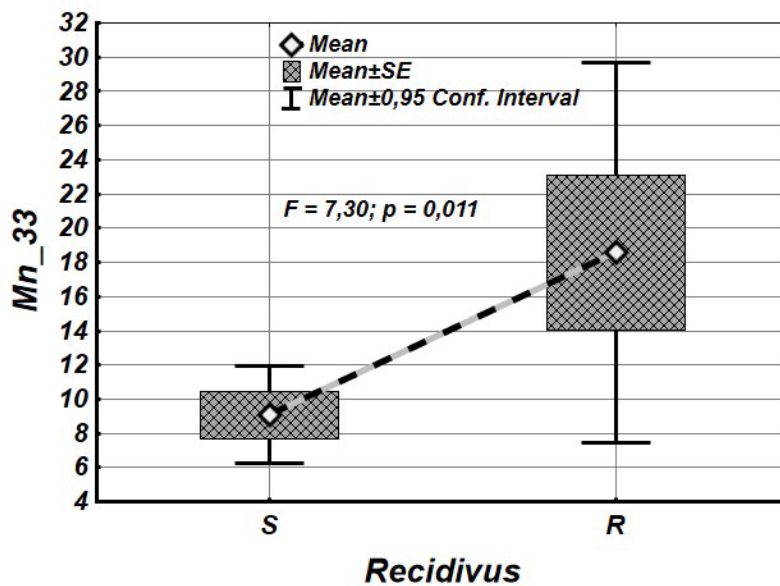
აღმოჩნდა, რომ რემისიაში მყოფ პაციენტებში მკურნალობის დაწყებიდან 33-ე დღეს ბუკალური უჯრედების მიკრობირთვების დონე სარწმუნოების მაღალი ხარისხით, პრაქტიკულად ორჯერ უფრო დაბალი იყო, ვიდრე რეციდივირებულთა კოჰორტაში. ეს თვალსაჩინოდ ჩანს მოყვანილ გრაფიკებზე.



სურ. 1. ბუკალური უჯრედების მიკრობირთვების დონის საშუალო მნიშვნელობა, სტანდარტული ცდომილება და დამაჯერებლობის 95% ინტერვალი მკურნალობის დაწყებიდან პირველ დღეს რემისიაში მყოფ (S) და რეციდივირებულ (R) პაციენტებში



სურ. 2. ბუკალური უჯრედების მიკრობირთვების დონის საშუალო მნიშვნელობა, სტანდარტული ცდომილება და დამაჯერებლობის 95% ინტერვალი მკურნალობის დაწყებიდან მე-15 დღეს რემისიაში მყოფ (S) და რეციდივირებულ (R) პაციენტებში



სურ. 3. ბუკალური უჯრედების მიკრობირთვების დონის საშუალო მნიშვნელობა, სტანდარტული ცდომილება და დამაჯერებლობის 95% ინტერვალი მკურნალობის დაწყებიდან 33-ე დღეს რემისიაში მყოფ (S) და რეციდივირებულ (R) პაციენტებში

დასკვნა

ზემოაღნიშნულ ფაქტიურ მასალაზე დაყრდნობით შეიძლება დავასკვნათ, რომ დაავადების პროგნოზირებისთვის უფრო მნიშვნელოვანია მიკრობირთვების რაოდენობის დონის დინამიკის 33-ე დღის მონაცემები. ეს შეიძლება იყოს პერსპექტიული მარკერი, თუმცა ამ მახასიათებლის კლინიკური მიზნებით გამოყენება პროგნოსტული კრიტერიუმის რანგში, მისი სპეციფიკურობა-მგრძობელობის დეტალურ ანალიზს მოითხოვს.

ლიტერატურა

1. ზედგობიძე ა., ორმოცაძე გ., შენგელაია ა., ჯაშიაშვილი ნ. საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის მაცნე, ბიომედიცინის სერია, 2019, 45, 501-507.
2. Bakhoum S.F., Cantley L.C. Cell. 2018, 174, 1347-1360. doi: 10.1016/j.cell.2018.08.027.
3. Ceppi M., Gallo F., Bonassi S. Mutagenesis, 2011, 26, 247-252.
4. Holland A.J., Cleveland D.W. Nat. Rev. Mol. Cell Biol. 2009, 10, 478-487. doi: 10.1038/nrm2718.
5. Hudson M.M., Ness K.K., Nolan V.G., et al. Pediatric Blood & Cancer. 2011, 56(5), 825-836.
6. Kizilocak H., Okcu F. Turk. J Haematol., (2019), 36:1-11. doi: 10.4274/tjh.galenos.2018.2018.0150.
7. McKenna D.J., McKeown S.R., McKelvey-Martin V.J. Mutagenesis, 2008, 23, 183-190
8. Nathan P.C., Ness K.K., Mahoney M.C., et al. Annals of Internal Medicine. 2010, 153(7), 442-451.
9. Schmiegelow K., Forestier E., Hellebostad M. et al. Leukemia, 2010, 242, 345-354)

ПРОГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УРОВНЯ БУККАЛЬНЫХ МИКРОЯДЕР ПРИ ДЕТСКОМ ЛЕЙКОЗЕ

Софо Джашиашвили

Тбилисский государственный медицинский университет, Грузия

РЕЗЮМЕ

В последние десятилетия достигнуты большие достижения в лечении детских лейкозов. Однако, кроме положительных результатов, часто отмечаются поздние осложнения. Ученые интенсивно работают над выявлением специфических биомаркеров для прогнозирования течения лейкоза. Большое внимание уделяется генетической нестабильности. Целью данной работы явилось определение прогностического значения уровня микроядер при детском лейкозе. У 35 детей с острым лейкозом в динамике было изучено количество буккальных микроядер, являющихся одним из показателей генетической нестабильности. Установлено, что через 1-2 года после начала лечения у пациентов, находящихся в ремиссии, показатели уровня микроядер на 33-й день лечения с большой достоверностью, почти вдвое, были ниже, чем у когорты пациентов с рецидивами.

**PROGNOSTIC VALUE OF INDICATORS OF THE LEVEL OF
BUCCAL MICRONUCLEI IN CHILDHOOD LEUKEMIA**

Sopho Jashiashvili

Tbilisi State Medical University, Georgia

SUMMARY

In recent decades, great achievements have been made in the treatment of childhood leukemia. However, in addition to positive results, late complications are often noted. Scientists are intensively working to identify specific biomarkers to predict the course of leukemia.

Great attention is paid to genetic instability. The purpose of this work was to determine the prognostic value of the level of micronuclei in childhood leukemia. In 35 children with acute leukemia the number of buccal micronuclei, which is one of the indicators of genetic instability, was studied in the dynamics. It was found that 1-2 years after the start of treatment in patients in remission, on the 33rd day of treatment the levels of micronuclei were with high reliability, almost twice, as low as in the cohort of patients with relapses.

ინსტრუქცია ავტორთათვის

ჟურნალი “საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მაცნე, ბიომედიცინის სერია” ბეჭდავს ექსპერიმენტული ბიოლოგიის, ადამიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგიისა და მედიცინის პროფილის ორიგინალურ სამეცნიერო წერილებს. მიმოხილვითი ხასიათის წერილები იბეჭდება მხოლოდ სარედაქციო კოლეგიის დაკვეთით.

წერილები მიიღება ქართულ, რუსულ ან ინგლისურ ენებზე. ნებისმიერ ენაზე წარმოდგენილ წერილს უნდა დაერთოს სამ ენაზე (ქართულ, რუსულ და ინგლისურზე) დაწერილი რეზიუმე (არა უმეტეს 250 სიტყვისა). სამივე რეზიუმე მკაცრად ერთი შინაარსის უნდა იყოს. რეზიუმე უნდა შეიცავდეს სათაურს, ავტორებს და დაწესებულებას, რომელშიც შესრულებულია ნაშრომი, რეზიუმეში ლაკონურად უნდა იყოს ასახული შრომის მიზანი, მეთოდოლოგია, მიღებული შედეგები და დასკვნა. თითოეულ წერილს ძირითადი ტექსტის ენაზე უნდა დაერთოს 4-6 ე.წ. საკვანძო სიტყვა.

წერილის მოცულობა, რეზიუმეების და ილუსტრაციების ჩათვლით არ უნდა იყოს A4 ფორმატის 5 გვერდზე ნაკლები და 12 გვერდზე მეტი. უფრო დიდი მოცულობის წერილის ბეჭდვა საჭიროებს რედაქციის სპეციალური თანხმობის მიღებას. წერილის გაფორმება ხდება სტანდარტული რუბრიკაციით: შესავალი, კვლევის მიზანი, მასალა და მეთოდები, შედეგები და მათი განხილვა, გამოყენებული ლიტერატურის სია. ეს უკანასკნელი პირველი ავტორების გვარების მიხედვით ანბანით უნდა იყოს დალაგებული და შესაბამისად დანომრილი (ჯერ ქართული, შემდეგ რუსული და ბოლოს ლათინურენოვანი). ტექსტში ციტირებული ლიტერატურა მითითებული უნდა იყოს შესაბამისი ნომრებით, კვადრატულ ფრჩხილებში. ლიტერატურის სიაში უნდა იყოს მითითებული: ავტორები (გვარები, ინიციალები), ჟურნალის (წიგნის) სახელწოდება, წელი, ტომი, ნომერი და პირველი და ბოლო გვერდები. წიგნის ციტირების შემთხვევაში აუცილებელია ქალაქისა და გამომცემლობის მითითება (მაგ.: თბილისი, მეცნიერება). შრომათა კრებულის შემთხვევაში საჭიროა რედაქტორის (რედაქტორების) ინიციალების და გვარების მითითება.

გამოსაქვეყნებელი წერილი რედაქციაში წარმოდგენილი უნდა იყოს როგორც ამობეჭდილი (2 ეგზ.), ისე ელექტრონული ვერსიით – კომპაქტ-დისკზე (აქრეფილი MS Word-ში). ტექსტის ასაკრეფად გამოიყენება 12 ზომის ფონტები. ქართული ტექსტისთვის გამოიყენება **Sylfaen**, რუსული და ინგლისური ტექსტებისთვის – **Times New Roman**. სტრიქონთაშორის ინტერვალი – 1,5; ველები: მარცხნივ 3 სმ, ზევით და ქვევით 2,5 სმ, მარჯვნივ – 1,5 სმ). შავ-თეთრი გრაფიკები წარმოდგენილი უნდა იყოს **MS Excel**-ის ფაილით, სხვა შავ-თეთრი სურათები – jpg-ფაილის სახით, დასაშვებია აგრეთვე მკაფიო შავ-თეთრი ორიგინალების (ნახაზების ან ნახატების) სახითაც (არა-ელექტრონული). ფერადი სურათები ჟურნალში არ იბეჭდება.

წერილის ელექტრონული ვერსია ცალკე ფაილების სახით უნდა შეიცავდეს ტექსტს, ცხრილებს და სურათებს. ფაილების და/ან ფოლდერის სახელწოდება უნდა იწყებოდეს წერილის პირველი ავტორის გვარით. ილუსტრაციების და ცხრილების ადგილი უნდა მიეთითოს ისრით ამობეჭდილი ვერსიის შესაბამისი გვერდის ველზე, მათი ჩაკაბდონება ტექსტში დაუშვებელია. სურათების წარწერები ცალკე გვერდზე უნდა იყოს აკრეფილი.

წერილი ხელმოწერილი უნდა იყოს ყველა ავტორის მიერ. ბოლო გვერდზე მითითებული უნდა იყოს საკორესპონდენტო ავტორის ტელეფონი და ელექტრონული

ფოსტის მისამართი. აუცილებელია წამყვან ავტორთა დაწესებულების ადმინისტრაციის წარდგინება.

ქურნალში წერილის ბეჭდვა ავტორთა ხარჯით ხორციელდება.

რედკოლეგიაში წარმოდგენილი წერილი სარეცენზიოდ იგზავნება ორ ანონიმურ რეცენზენტთან. რეცენზენტთა აზრში პრინციპული სხვაობის შემთხვევაში წერილი დამატებით რეცენზირებაზე გადაეცემა სარედაქციო საბჭოს ერთ-ერთ შესაბამის წევრს, რომლის აზრი გადაამწყვეტია.

გამოქვეყნებული წერილის რუსული რეზიუმე იბეჭდება რუსეთის რეფერატული ქურნალის სათანადო სერიაში.

რედაქციაში წერილების ჩაბარება შეიძლება ყოველდღიურად ელექტრონული ფოსტის მეშვეობით sokhadzedodo@yahoo.com, დოლო სოსაძე (599-298-348, 555-912-929) ან ივ. ბერიტაშვილის ექსპერიმენტული ბიომედიცინის ცენტრში, ლ. გოთუას ქ. 14, პროფ. გ. ბექაია (599-587-027), ან პროფ. ნ. მითაგვარია (599-304-104).

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Журнал “**Известия Национальной Академии наук Грузии, биомедицинская серия**” печатает оригинальные статьи в области экспериментальной биологии, физиологии человека и животных и медицины. Статьи обзорного характера печатаются только по заказу редколлегии.

Статьи принимаются на грузинском, русском или английском языках. В любом случае, независимо от языка статьи, к ней должны быть приложены резюме (объемом не более 250 слов) на всех трех языках. Содержание всех резюме должно быть строго одинаковым и состоять из заголовка, авторов, учреждения, где выполнена работа и лаконично изложенных – введения, цели работы, методики, основных результатов и заключения. В конце резюме, изложенного на языке текста статьи, приводятся 4-6 ключевых слов.

Объем статьи, с учетом всех резюме и иллюстративного материала, должен быть не менее 5 и не более 12 страниц (формат А4). Для печатания статьи большего объема требуется специальное согласие редколлегии. Статья оформляется согласно стандартной рубрикации: введение, цель исследования, материал и методы, результаты, обсуждение и список литературы, который составляется по алфавиту (по фамилиям первых авторов) и нумеруется. Последовательность должна быть такой – сперва грузинские источники, а затем русские и латиноязычные. Ссылки на использованную литературу в тексте указываются соответствующими номерами в квадратных скобках. В списке литературы должны быть указаны: авторы (фамилии и инициалы), наименование журнала (книги), год издания, том, номер и номера первой и последней страниц. В случае книги, необходимо указать город и название издательства, а сборника трудов – следует также указать фамилии и инициалы редакторов.

Статья в редколлегию представляется как в распечатанном (2 экз.) виде, так и в виде электронной версии на компакт-диске (должна быть набрана в формате MS Word). Для грузинского текста необходимо использовать шрифт **Sylfaen**, а для русских и латиноязычных текстов – **Times New Roman** (размер 12 pt). Межстрочный интервал – 1,5, поля: слева 3,0 см, сверху и снизу 2,5 см, справа – 1,5 см. Черно-белые графики должны быть представлены в виде файлов формата **MS Excel**, другие черно-белые рисунки можно представлять и в виде оригиналов (неэлектронная версия). Цветные иллюстрации в журнале не печатаются. Текст, таблицы и графики в электронной версии статьи должны быть записаны на компакт-диске (CD) в виде отдельных файлов. Наименования файлов и/или папок должны начинаться с фамилии первого автора. На CD диске не должно быть данных, не относящихся к материалам статьи. Диски авторам не возвращаются. Места размещения иллюстраций и таблиц должны быть указаны в тексте статьи. Подписи к рисункам набираются на отдельной странице.

Статья должна быть подписана всеми авторами. На последней странице указывается номер телефона и адрес эл.почты одного из ведущих авторов. К статье должно быть приложено направление от администрации учреждения, в котором выполнена работа.

Печатание статьи в журнале осуществляется за счет ее авторов.

Редколлегия направляет рукопись статьи на рецензирование обычно двум анонимным рецензентам. В случае разногласия во мнениях рецензентов, мнение одного из членов Редакционного Совета, специалиста соответствующей области, будет решающим.

Русское резюме опубликованной статьи печатается в соответствующей серии реферативного журнала России.

Сдавать статьи в редакционный совет можно ежедневно по электронной почте sokhadzedodo@yahoo.com, Додо Сохадзе (599-298-348, 555-912-929) или в Экспериментальном центре биомедицины им. И. Бериташвили, ул. Готуа, 14, проф. Г. Бекая (599-587-027) или проф. Н. Митагвария (599-304-104).

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

The Journal “**Proceedings of the National Academy of Sciences of Georgia, Biomedical Series**” is committed to the publishing of original findings in the fields of experimental biology, human and animal physiology and medicine. Review articles are printed only on request of the editorial board.

Manuscripts should be submitted in Georgian, Russian or English languages. In any case, regardless of the language of the manuscript, it must be accompanied by the Abstracts (not more than 250 words) written in all the three languages. The content of the Abstracts should be strictly identical and consist of a title, authors, institution where the study has been done and briefly – the introduction, objectives, methods, results, conclusion and 4-6 key words.

The total volume of manuscript including abstract, introduction, materials and methods, results, discussion, references and figure legends, should be not less than 5 and not more than 12 pages (A4 format). For the printing of articles more than 12 pages, special consent of the Editorial Board is required. In the list of references, papers should be numbered and given in alphabetical order according to the surname of the first author. Sequence of references should be the next – first Georgian sources, and then Russian and in Latin characters.

References should be cited in the text by the corresponding numbers given in square brackets. The reference list must include: authors (surname and initials), name of the journal (the book), year of publication, volume, number and first and last pages. In the case of books, you must specify the name of the city and publisher, proceedings – should also provide the names and initials of editors.

A manuscript must be submitted as a hard copy (2 copies.) and in the form of an electronic version on CD-ROM (typed in MS Word format). For Georgian text please use the **Sylfaen** font, and for Russian and English texts – **Times New Roman** (font size – 12). Line spacing – 1.5, margins: left – 3 cm, top and bottom – 2.5 cm, right – 1.5 cm. Black and white graphics should be submitted in **MS Excel** format, the other black and white drawings can be submitted in the form of jpg-files. Color illustrations in the journal are not printed. The names of files and /or folders should begin with the first author's surname. Placements of illustrations and tables in the text should be indicated by arrows in the margins of hard copy. Figure legends must be typed on a separate page.

Manuscript must be signed by all authors. The phone number and e-mail of the corresponding author should be indicated on the last page of manuscript.

Printing of article in the journal is provided at the expense of its authors.

The Editorial Board will select anonymous reviewers for the manuscript. Typically, two independent reviewers will evaluate each paper. If a consensus is not reached, a third opinion (one of the member of Editorial Council) may be sought.

Russian Abstract of the published article will be printed in the appropriate series of the Abstract Bulletin of Russia.

The manuscripts must be submitted via e-mail sokhadzedodo@yahoo.com, Dodo Sokhadze. Tel.: 599-298-348, 555-912-929 or LEPL Iv. Beritashvili Center for Experimental Biomedicine (L. Gotua St., 14), Prof. Guram Bekaya (599-587-027) or Prof. Nodar Mitagvaria (599-304-104).