

784-ბ
1991



საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის მაცნე
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИИ
PROCEEDINGS OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF GEORGIA

645
784-ბ.

ბიოლოგიის
სერია
СЕРИЯ
БИОЛОГИЧЕСКАЯ

1991 N 5 · თბილისი · თბილისი · ТБИЛИСИ · Т О М ·
· ТБИЛИСИ · V O L .

17

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის მაცნე

(Сакартвелოს მეцნიერებათა акадеმიის მაცნე)

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИИ



ბიოლოგიის სერია СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ

ტომი 17, № 5
Том

ჟურნალი დაარსებულია 1975 წლის იანვარში
Журнал основан в январе 1975 года
გამოდის წელიწადში 6-ჯერ
Выходит 6 раз в год

თბილისი
ТБИЛИСИ

• „მეცნიერება“
«МЕЦНИЕРЕБА» •

1991

საბიოლოგიური კოლეგია:

მთავარი რედაქტორი **ვ. ოკუჯავა**

მთავარი რედაქტორის მოადგილე **თ. ონიანი**

სწავლული მდივანი **გ. ბეკაია**

ლ. გაბუნია, მ. ზაალიშვილი, გ. თუმანიშვილი, **გ. კანდელაკი,** გ. კვეციტაძე,

კ. ნადარეიშვილი, მ. ნანეიშვილი, გ. ნახუცრიშვილი, გ. სანაძე, ზ. ყურაშვილი,

თ. ქანიშვილი, ნ. წაგავიშვილი, ი. ელიავა

პასუხისმგებელი მდივანი **ს. ლაბაძე**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор **В. М. Окужава**

Зам. главного редактора **Т. Н. Онiani**

Ученый секретарь **Г. Л. Бекаия**

Л. К. Габуня, Н. А. Джавахишвили, М. М. Заалишвили, **Г. В. Канделаки,**

Г. И. Квеситадзе, Б. Е. Курашвили, К. Ш. Надарейшвили, Б. Р. Нанейшвили,

Г. Ш. Нахуцришвили, Г. А. Санадзе, Г. Д. Туманишвили, Т. Г. Чанишвили,

И. Я. Элиава

Ответственный секретарь **С. Р. Лабадзе**

EDITORIAL BOARD:

Editor-in-Chief **V. Okujava**

Associate Editor **T. Oniani**

Editorial Secretary **G. Bekaiia**

T. Chanishvili, N. Djavakhishvili, L. Gabunia, **G. Kandelaki,**

G. Kvesitadze, B. Kurashvili, K. Nadareishvili, B. Naneishvili,

G. Nakhutsrishvili, G. Sanadze, G. Tumanishvili,

M. Zaalishvili, I. Eliava

Executive Secretary **S. Labadze**

© Известия АН Грузии

Серия биологическая, 1991

რედაქციის მისამართი:

380060, თბილისი-60, კუტუზოვის ქ. 19,

ტელ. 37-86-78

Адрес редакции:

380060, Тбилиси-60, ул. Кутузова, 19,

тел. 37-86-78

СОДЕРЖАНИЕ — შიგნაგისი — CONTENTS

К. Г. Кавтиашвили, Д. Д. Квиладзе, Д. И. Дугладзе, А. В. Хучуа. Морфологическое изучение воздействия взвеси аллогенных гепатоцитов, экстракта и гомогената печени при лечении острой печеночной недостаточности	293
ქ. კავთიაშვილი, დ. კვილაძე, დ. დუგლაძე, ა. ხუჭუა. ალოგენური ჰეპატოციტების, ლეიძის ექსტრაქტისა და ჰომოგენატის ზემოქმედების მორფოლოგიური შესწავლა ლეიძის მწვავე უკმარისობის გეოგრაფიის დროს	
K. Kavtiashvili, D. Kiviladze, D. Dugladze, A. Khuchua. The morphological study of the influence of allogenic hepatocytes, liver extract and homogenate during the treatment of the acute liver failure	
Г. П. Шелия, П. Я. Кинтрая. Изучение эмбриотоксического и тератологического действия нитратов в эксперименте	300
გ. შელია, პ. კინტრაია. ნიტრატების ემბრიოტოქსიური და ტერატოლოგიური მოქმედების შესწავლა ექსპერიმენტში	
G. Shelia, P. Kintraya. The study of embryotoxic and teratogenic effects produced by nitrates in experiment	
Э. Г. Курцхалия, Н. А. Сартания, Д. Г. Микеладзе. Изменение АТФазной активности в ткани головного мозга при гипоксии и постischemическом отеке	303
ე. კურცხალია, ნ. სართანია, დ. მიკელაძე. ატფ-აზური აქტიობის ცვლილება თავის ტვინის ქსოვილში ჰიპოქსიისა და ისქემიის შემდგომი შეშუპების დროს	
E. Kurtskhalia, N. Sartania, D. Mikeladze. Changes in brain tissue's activity during hypoxia and ischemic brain edema	
М. С. Бурджанадзе, Т. З. Цицишвили. Действие энтомопатогенов на имаго колорадского жука	307
მ. ბურჯანაძე, თ. ციციშვილი. ენტომოპათოგენების მოქმედება კოლორადოს ხოჭოს იმაგოზე	
M. Burdjanadze, T. Tsitsishvili. The action of entomopathogens on the imago of Colorado beetle	
К. Г. Матсაберидзе. К фауне рода Gyrodactylus (Monogenea) в Грузии	311
ქ. მაცაბერიძე. გვარი Gyrodactylus (Monogenea) შესწავლისათვის საქართველოში	
K. G. Matsaberidze. A study of the fauna of gyrodactylus (Monogenea) from the freshwater fishes in Georgia	
Б. В. Виноградов, Н. И. Зазанашвили, И. И. Мамукашвили. Перспективы использования аэрокосмической фотонформации в исследованиях фитоландшафтов Кавказа	320
ბ. ვინოგრადოვი, ნ. ზაზანაშვილი, ი. მამუკაშვილი. კავკასიის მთის ფოტოლანდშაფტის კვლევის სამუშაოებში აეროკოსმოსური ფოტონფორმაციის გამოყენების პერსპექტივა	
B. Vinogradov, N. Zazanashvili, I. Mamukashvili. Prospects for air - space information used in the research of mountain photolandscapes of the Caucasus	
Т. Г. Габисония, Л. А. Чиковани, М. Р. Макаридзе, Б. А. Шендеров, Т. Г. Чанишвили. Биологическая характеристика и антибиоточувствительность неферментирующих грамотрицательных бактерий, вызывающих информационные заболевания у животных	325
ტ. გაბისონია, ლ. ჩიკოვანი, მ. მაკარიძე, ბ. შენდეროვი, თ. ჭანიშვილი. ცხოველთა ინფექციური დაავადებების გამომწვევი არაფერმენტო-	



- T. Gabisonia, L. Chikovani, M. Makaridze, B. Shengelia, T. Chanishvili. Biological characteristic and antibiotic-sensitivity of non-enzymic gram-negative bacteria, causing infectious diseases in animals
- C. A. Алиев, Э. Я. Нациашвили, В. К. Буджиашвили. Иммунологические аспекты дифференциальной диагностики острой патологии венозной системы нижних конечностей 328
- ბ. ალიევი, ე. ნაციაშვილი, ვ. ბუჯიაშვილი. ქვედა კიდურთა ვენური სისტემის მწვავე პათოლოგიის დიფერენციალური დიაგნოსტიკის იმუნოლოგიური ასპექტები
- S. Aliiev, E. Natsiashvili, V. Budzhiashvili. Immunologic aspects of differential diagnosis, of an acute pathology of lower extremities venous system
- A. И. Гоголия, Г. Г. Думбадзе, М. М. Дзамашвили, М. А. Фирсманшвили, Ц. Г. Гецадзе, М. Ш. Давлашеридзе, Н. С. Цомаи. Частота ядрышкообразующих районов в лимфоцитах больных хроническим алкоголизмом 335
- ა. გოგელია, გ. გ. დუმბაძე, მ. მ. ძამაშვილი, მ. ა. ფირსმანიშვილი, ც. გეცაძე, მ. შ. დავლაშერიძე, ნ. ცომაია. ზირთაქარამომქმნელი რაიონების სისშირე ქრონიკული ალკოჰოლიზმით დაავადებულთა ლიმფოციტებში
- A. Gogelia, C. Dumbadze, M. Dzamashvili, M. Pirosmashvili, Ts. Getsadze, M. Davlasheridze, N. Tsomaia. The frequency of nuclei producing areas in lymphocytes of chronic alcoholics
- M. O. Бежитадзе, Т. В. Бурджанадзе. Действие нейтральных солей на термодинамические показатели перехода спираль-клубок в коллагене 338
- მ. ბეჰიტაძე, თ. ბურჯანაძე. ნეიტრალური მარილების მოქმედება სპირალ-გორგალის გადასვლის თერმოდინამიკურ მაჩვენებლებზე კოლაგენში
- M. Bezhitadze, T. Burjanadze. The influence of neutral salts on the thermodynamic significance of helix-coil transition in collagen
- B. B. Герасимов, М. Д. Махарадзе, И. Ш. Мегрелишвили, Г. Р. Геташвили. Калориметрическое исследование α-химнотрипсина 343
- ბ. გერასიმოვი, მ. ძამარაძე, ი. შეგრელიშვილი, გ. გუტაშვილი. α-ქიმოტრიპსინის კალორიმეტრიული გამოკვლევა
- V. Gerashimov, M. Makharadze, I. Megrelishvili, G. Getashvili. The calorimetric investigation of α-chymotrypsin
- Н. А. Варазанашвили. Влияние метаболизма разных фракций РНК кардиомиоцита на синтез белка при L-тироксिनном токсикозе 347
- ნ. ვარაზანაშვილი. რნმ-ის სხვადასხვა ფრაქციების მეტაბოლიზმის გავლენა კარდიომიოციტში ცილის სინთეზზე L-თიროქსინული ტოქსიკოზის დროს
- N. Varazanashvili. The influence of metabolism of different RNA fractions of cardiomyocyte on the protein synthesis in L-thyroxine toxicosis

ЮБИЛЕЙНЫЕ ДАТЫ

საიუბილეო თარიღები

JUBILEE DATES

Э. П. Кемертелидзе. Академик В. С. Асатиани (к 90-летию со дня рождения) 353

აკადემიკოსი ვლადიმერ ასათიანი (დაბადებიდან 90 წლისთავისათვის)

E. Kemertelidze. Academic Vladimir Asatiani (to the 90-th anniversary of birth)

ХРОНИКА

ბრონიკა

CHRONICLE

Международное бюро по эпилепсии 356

ეპილეფსიის საერთაშორისო ბიურო

ernational bureau for epilepsy

УДК 616.36—018.088

ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ МОРФОЛОГИЯ

**МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЗВЕСИ
АЛЛОГЕННЫХ ГЕПАТОЦИТОВ, ЭКСТРАКТА И ГОМОГЕНАТА
ПЕЧЕНИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ОСТРОЙ ПЕЧЕНОЧНОЙ
НЕДОСТАТОЧНОСТИ**

К. Г. Кавтиашвили, Д. А. Квициладзе, Д. И. Дугладзе, А. В. Хучуа

Институт экспериментальной морфологии им. А. Н. Натановича АН Грузии, Тбилиси

*НИИ экспериментальной и клинической хирургии им. акад. К. Д. Эристави
МЗ Республики Грузия, Тбилиси*

Поступила в редакцию 13.07.89

Введение изолированных гепатоцитов, экстракта и гомогената печени при токсическом гепатите ускоряет нормализацию структурных и гистохимических изменений поврежденной печени и повышает пролиферативную активность печеночных и ретикулоэндотелиальных клеток. Результаты лечения токсической острой печеночной недостаточности введением аллогенных гепатоцитов, экстракта и гомогената печени новорожденных доноров, наглядно свидетельствуют о значительном преимуществе гепатоцитов, что выражается увеличением количества выживших животных и восстановлением структуры печени.

Изучение способов стимуляции регенерации, обратимости патологических изменений печени и размножения гепатоцитов, поиск методов управления этими процессами имеет большое практическое значение, поскольку усиление их может быть одним из эффективных путей нормализации структуры и функции органа [1, 6].

Применение изолированных гепатоцитов, гомогената и экстракта печени с целью лечения острой печеноч-

ной недостаточности (ОПН) является одним из новых перспективных хирургических методов, позволяющих существенно коррегировать метаболические процессы и улучшать исход лечения [2, 3, 4, 5].

Целью настоящего исследования явилось сравнительное морфологическое изучение эффективности использования аллогенных гепатоцитов, гомогената и экстракта печени для лечения ОПН.

МЕТОДИКА

Токсическая модель ОПН осуществлялась двухкратным с 24-часовым интервалом внутрижелудочным введением масляного раствора 1,0 мл 40%-го CCl_4 на 100 г массы животного. Донорами служили новорожденные крысы в возрасте от 3 до 6 дней. Взвесь гепатоцитов получали ферментомеханической обработкой ткани печени. Жизнеспособность клеток оце-

нивали общепринятой методикой окраски трипановым синим световым микроскопом. Гомогенат и экстракт получали по общепринятой методике.

Эксперименты были проведены на белых беспородных крысах, массой 200—250 г, разделенных на четыре группы (по 25 животных). В I контрольной группе моделировали ОПН и через 30 ч в брюшную полость вво-

საქართველოს
ბიბლიოთეკა



дили физиологический раствор; во II группе опытов через 30 ч после моделирования ОПН вводили взвесь гепатоцитов от новорожденных доноров в количестве 10^6 на 100 г массы животного; в III и IV группах в тот же срок вводили соответственно экстракт и гомогенат печени (по равному с вводимыми гепатоцитами количеству общего белка).

Для морфологического исследования крыс забивали декапитацией че-

рез 1, 2, 3, 4, 5 и 10 суток. Кусочки печени фиксировали в растворе Карнуа и заливали парафином. Срезы окрашивались гематоксилином и эозином, пикрофуксином по ван Гизону. Гликоген и гликопротеиды выявлялись по Шабдашу, кислые гликозаминогликаны (КГАГ) по методу Хейля, рибонуклеопротеиды — по методу Браше, жиры выявлялись суданом черным.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенные исследования показали, что в первой группе опытов двукратное введение CCl_4 вызывало развитие тяжелой ОПН и гибель 88% животных в течение двух недель. У крыс второй группы имплантация взвеси гепатоцитов вызывала удлине-

составлял 32% (в контрольной 12%). В III и IV группах введение экстракта и гомогената печени новорожденных доноров также увеличило выживаемость животных (по сравнению с контрольной), однако количество выживших животных было меньше по



Рис. 1. 2-й день эксперимента, обширные некрозы и кровоизлияния в печени; окр. гематоксилин-эозином (x 200)

ние сроков выживаемости, увеличение количества выживаемых животных, что составляло: на 1 сутки — 84% против 56% контрольной группы; через 2 суток — 72% против 44%; на пятые сутки соответственно 48 и 20%; на 15 сутки процент выживаемости

сравнению со 2 группой и на 15 сутки составляло 20 и 16% соответственно. В целом результаты введения гомогената и экстракта у поврежденных CCl_4 животных намного уступает результату, полученному при введении аллогенных гепатоцитов ново-

рожденных (АГН). Полученные данные позволяют утверждать, что хотя гомогенат и экстракт оказывают положительное воздействие на исход ОПН, однако сохранившие свои органо-специфические функции клетки обладают значительно большими возможностями в плане лечения острой печеночной недостаточности и механизм их действия, видимо, не ограничивается набором органелл, ферментов и метаболических веществ [5].

Морфологические исследования показали, что у животных контрольной (I) группы, спустя 24—48 ч после создания модели ОПН, большая часть паренхимы была занята массивным некрозом с интенсивной круглоклеточной инфильтрацией (рис. 1). Цитоплазма оставшихся жизнеспособных гепатоцитов, чаще на периферии дольки, была слабобазофильной. От-

пилляров вакуолизирован, расширенные просветы забиты желчными пигментами. В цитоплазме гепатоцитов гликоген полностью отсутствовал, в слабо поврежденных клетках (на периферии дольки) наблюдалось незначительное его количество в виде мелких капель, зерен или глыбок. Резко уменьшено содержание РНП. КГАГ выявляется в дистрофических участках, в умеренном количестве в цитоплазме вакуолизированных клеток, более сохраненные эндотелиоциты дают слабую реакцию. В некротических участках РНП и КГАГ или исчезали или выявлялись в виде аморфной, пеннестуденистой массы.

В последующие дни (3—5 суток) у животных контрольной группы, наряду с вышеописанными изменениями, привлекли внимание еще большее расширение сосудов, нередко разрыв их

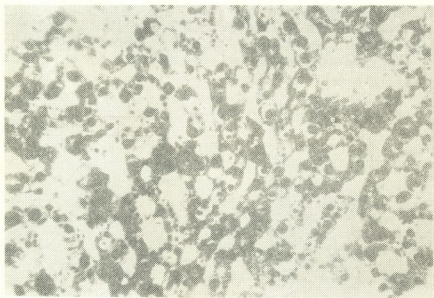


Рис. 2. 5-й день эксперимента, диффузная жировая дистрофия печеночной паренхимы; Окр. суданом черным (x 250)

мечалось нарушение структуры печеночных долек с поражением сосудистой системы. Просветы вен были расширены, стенки часто сильно истончены, были видны их разрывы и кровоизлияния. Волокнистые структуры сосудов набухшие, ядра эндотелия пикнотичны. Эпителий желчных ка-

стенок с последующим мелкоочаговым и обширным кровоизлияниями в паренхиме печени, дисконфлексация печеночных балок, а в некоторых случаях их атрофия. На фоне низкого содержания гликогена выявлялась выраженная жировая дистрофия гепатоцитов (рис. 2). В цитоплазме ва-

куолизированных и некротизированных клеток реакция Хейля и Браше практически отрицательна.

На 10-е сутки на фоне пораженной печени начинали выявляться крупные гепатоциты со светлой цитоплазмой и мелкими компактными ядрами. Вокруг триад располагались лейкоциты и участки волокон рыхлой соединительной ткани с высоким содержанием клеток, что указывало на начало процесса регенерации. В зоне некроза также разрасталась соединительная ткань с множественными лимфоидными и лейкоцитарными элементами. В цитоплазме вакуолизированных гепатоцитов выявлялось низкое содержание КГАГ и гликогена. Повышалось содержание РНП в гепатоцитах.

булярный характер. В периферических и частично в промежуточных зонах преобладали мелкие клетки с плотными ядрами, хотя и наблюдалась тенденция к увеличению их размеров, с вакуолизацией цитоплазмы. Гликоген и РКП в гепатоцитах выявлялись в умеренном количестве, КГАГ — в синусоидах, в некротизированных участках. Спустя 48 ч в результате затухания воспалительного процесса некротизированные участки замещались регенерирующимися гепатоцитами. Но все же изменения весьма полиморфны и неравномерно распространены в печеночной ткани. Низкое содержание гликогена в гепатоцитах совпадало с значительной

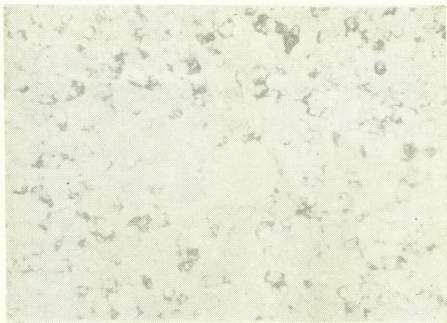


Рис. 3. Печень спустя 48 ч после лечения. На фоне жировой дистрофии выявляются зерна гликогена; окр. по Шабдашу (x 250)

У животных, которым была проведена трансплантация АГН, гомогената и экстракта печени (II, III, IV группы), спустя 24 ч после создания модели, отмечались изменения, аналогичные контрольным (I группа). Следует лишь отметить более выраженную лейкоцитарную инфильтрацию вблизи портального поля. На 2 сутки поля некроза были более ограниченными, имели чаще центрально-

аккумуляцией жировых субстанций в цитоплазме клеток (рис. 3).

На 3—5-й день эксперимента процесс регенерации значительно усиливался. Выявлялись гепатоциты с темной цитоплазмой, с преобладанием мелких компактных ядер. Встречалось небольшое количество двухъядерных клеток (рис. 4).

На эти сроки наблюдения содержание гликогена в гепатоцитах увели-

чено. Диффузная жировая дистрофия у большинства животных исчезала, лишь в некоторых гепатоцитах, и то в центре долек, определялся жир в

виде мелких капель. В целом, количество неповрежденных гепатоцитов мало и видимо не может полностью обеспечить поддержание гомеостаза.

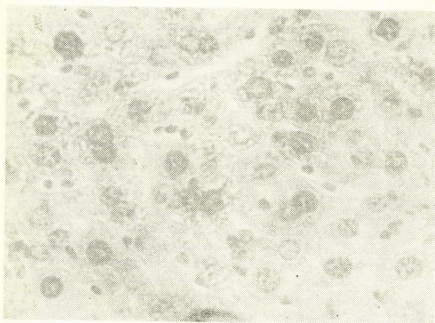


Рис. 4. Печень спустя 5 дней после лечения. Зернистая дистрофия гепатоцитов; окр. гематоксилин-эозином (x 400)

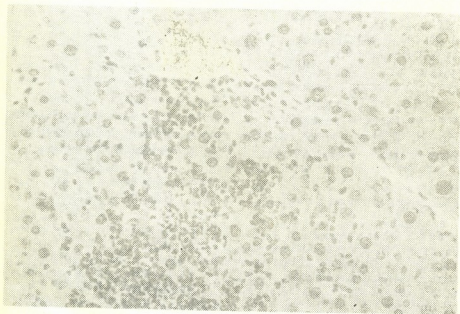


Рис. 5. Печень спустя 10 дней после лечения. Выраженная мелкоклеточная инфильтрация паренхимы печени; окр. гематоксилин-эозином (x 250)



Через 10 дней после создания модели и проведенного лечения у некоторых животных проявлялись признаки хронического гепатита. Но в целом структура печени у животных II группы почти полностью восстанавливалась, имелись лишь небольшие очаги повреждения в различных участках печеночной дольки (рис. 5). Под влиянием АГН, гомогената и экстракта у отравленных CCl_4 крыс в значительной мере нормализовалась морфо-функциональная картина печени. Содержание РНП в гепатоцитах высокое. Хотя следует отметить, что применение заместительной терапии и биостимуляторов не препятствовало развитию жировой дистрофии и дефицита гликогена в печеночных клетках, расширению синусоидов, их полнокровию. Гистологическая картина печени значительно отличалась от контрольной. Почти исчезала вакуолизация цитоплазмы, выявлялось значительное число двухъядерных клеток, однако размер клеток варьировал достаточно сильно.

Морфо-функциональная картина печени после трансплантации АГН, гомогената и экстракта (к 10-е сутки наблюдения), характеризовалась признаками хронического гепатита с наличием очагов регенерации и восстановлением нормальной печеночной архитектоники. Этот процесс был более выражен в пораженной печени животных, которым трансплантировались АГН. Нормализация уровня гликогена в клетках в целом способствовала, по-видимому, восстановлению глико-

генообразовательной функции печени. Однако, как показали исследования, в течение «критического» периода максимальной печеночной недостаточности количество неповрежденных печеночных клеток мало и не может обеспечить поддержание гомеостаза организма, что приводит к летальному исходу. Видимо, в это время главная роль принадлежит трансплантированным АГН, гомогенату и экстракту. Они в течение первой недели улучшают общее состояние реципиентов, частично компенсируют утраченные функции пораженного органа и способствуют восстановлению нормальной структуры и функции печени.

Следовательно, внутривенное введение взвеси изолированных аллогенных гепатоцитов, экстракта и гомогената, на фоне токсического повреждения печени даже при отсутствии каких-либо дополнительных методов лечения проявляют гепатоцитарные, антинекротические свойства, приводят к значительному улучшению состояния животных и позволяют избежать гибели животных или же развития цирроза печени, столь характерного для исхода гепатонекроза. Введение АГН вызывают уменьшение деструктивных изменений и усиление регенераторного компонента в паренхиме печени. Таким образом, применение стимуляторов регенерации может значительно ускорить обратимость патологических изменений и дать хороший эффект при острой печеночной недостаточности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бруслик В. Г., Гаспарян С. А., Берелавичус В. Ю., Копержинская Н. В., В кн.: Экспериментальные основы лечения печеночной недостаточности (Тр. 2-го мед. ин-та им. Н. Пирогова), М., 1975, 129—133.
2. Гальперин Э. М., Карагулян С. Р., Абакумова О. Ф. Хирургия, 4, 82—87, 1985.
3. Комаров Б. Д., Шиманко И. И., Островерхов Г. Е. Тер. архив, 9, 12—16, 1982.
4. Маргулис М. С., Ерухимов Е. А., Андрейман Л. А. Анестезиология и реаниматология, 3, 29—31, 1986.
5. Gupta S., Jonston R., Darby H. J. Pathology, 19, 1, 18—30, 1987.
6. Makowka L., Rotstein L. E., Falk R. E. Transplant Proc., 13, 1, 855—859, 1981.

ალოგენური ჰეპატოციტების, ღვიძლის მასტრატისა და ჰომოგენატის ზემოქმედების მორფოლოგიური შესწავლა ღვიძლის მწვავე უკმარისობის გამართლების დროს

ა. კავთიაშვილი, დ. კვიციანი, დ. დუგლაძე, ა. ხუჩუა

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ნათიშვილის სახელობის ექსპერიმენტული მორფოლოგიის ინსტიტუტი, თბილისი

საქართველოს ჯანდაცვის სამინისტროს კ. ერისთავის სახელობის ექსპერიმენტული და კლინიკური ქირურგიის ინსტიტუტი, თბილისი

რ ე ზ ი უ მ ე

შესწავლილ იქნა იზოლირებული ჰეპატოციტების, ღვიძლის ექსტრაქტისა და ჰომოგენატის ინტრაპერიტონეალური შეყვანის გავლენა ტოქსიური ჰეპატიტის მიმდინარეობაზე. დადგინდა, რომ მათი მოქმედება აჩქარებს დაზიანებული ღვიძლის სტრუქტურისა და ჰისტოქიმიური ცვლილებების ნორმალიზაციის პროცესს.

ღვიძლის მწვავე უკმარისობის მკურნალობამ გვიჩვენა ახალშობილის ალოგენური ჰეპატოციტების მნიშვნელოვანი უპირატესობა, რაც გამოვლინდება სიკვდილს გადარჩენილი ცხოველთა რაოდენობის მომატებით და ღვიძლის მორფოლოგიური ცვლილებების აღდგენით.

THE MORFOLOGICAL STUDY OF THE INFLUENCE OF ALLOGENEIC HEPATOCYTES, LIVER EXTRACT AND HOMOGENATE DURING THE TREATMENT OF THE ACUTE LIVER FAILURE

K. KAVTIASHVILI, D. KIVILADZE, D. DUGLADZE, A. KHUCHUA

A. Natishvili Institute of Experimental Morfology, Georgian Academy of Sciences, Tbilisi

K. Eristavi Institute of Clinical and Experimental Surgery, Georgian Ministry of Health, Tbilisi

Summary

The influence of the intraperitoneal administration of isolated hepatocytes, liver extract and homogenate on toxic hepatitis was studied. It was stated, that their action hastens the normalization of the structure of damaged liver and changes.

The treatment of the acute liver failure showed the considerable preference of allogeneic hepatocytes of a new-born. It is shown by the increased number of survived animals and by the recovery of morfofological changes.

შპა 504.75.05:616—053.1

ემბრიოლოგია

ნიტრატების ემბრიოტოქსიური და ტერატოლოგიური მოქმედების შესწავლა ექსპერიმენტში

ზ. შელია, პ. კინტარია

აკად. გ. ჩაჩავას სახელობის საქართველოს რესპუბლიკის ჯანდაცვის სამინისტროს
ბერინტალური მედიცინისა და შეანობა-გინეკოლოგიის ს/კ ინსტიტუტი, თბილისი

წემოსულია რედაქციაში 07.09.90

შესწავლილ იქნა ნიტრატების ემბრიოტოქსიური და ტერატოლოგიური მოქმედება ქრონიკული ექსპერიმენტის პირობებში. ცდამ გვიჩვენა, რომ ნიტრატების ზანგრძლივი მოქმედება იწვევს პოსტნატალური სიკვდილიანობის პროცენტის სტატისტიკურად სარწმუნო გაზრდას კონტროლთან შედარებით ($P < 0,01$). ამასთან, ეფექტი დამოკიდებულია მიღებული ჰიპოური ნივთიერების დოზაზე ნაყოფის განვითარების რაიმე მანკი (როგორც გარეგანი, ისე შინაგანი ორგანოების მხრივ) არ გამოვლენილა. აღინიშნა ფეტო-პლაცენტარული მანევრების მნიშვნელოვანი შემცირება

უქანასკნელი წლების განმავლობაში აზოტოვანი მინერალური სასუქები ფართოდ გამოიყენება სოფლის მეურნეობაში, რაც იწვევს მათ ჰარბ დაგროვებას გარემოში: ნიადაგში, წყალში, ჰაერში, მცენარეულ და ცხოველურ პროდუქტებში. ყოველივე ეს, თავის მხრივ, განაპირობებს ადამიანის ორგანიზმზე ნიტრატული დატვირთვის ზრდას და შესაბამისად უარყოფით მოქმედებას [2, 3, 4, 6].

მეთოდика

გამოკვლევა ჩატარდა უხაზო თეთრ თაგვებზე, რომლებიც მთელი ორსულობის პერიოდში წყალთან ერთად ღებულობდნენ ამონიუმის ნიტრატს (A სერია) და კარბამიდს (B სერია) დოზებში: 1/100LD₅₀ (I ჯგუფი), 1/50LD₅₀ (II ჯგუფი) და 1/10LD₅₀ (III ჯგუფი). ორსული თაგვები იკვეთებოდა უშუალოდ მშობიარობის წინ (ჟანაყოფიერებიდან მე-19-20 დღეზე).

ამოკვლევის შედეგები

ჩატარებულმა გამოკვლევამ გვიჩვენა, რომ ორსული თაგვების მიერ წყლით ნიტრატების მიღება იწვევს ნაყოფის განვი-

არსებული გამოკვლევების მონაცემები ნიტრატების მავნე გავლენის შესახებ ორსულობისა და ნაყოფის განვითარებაზე [5, 8, 9] ხშირად ურთიერთსაწინააღმდეგოა და არ იძლევა ერთმნიშვნელოვანი დასკვნის შესაძლებლობას, ნაშრომის მიზანი იყო შეგვესწავლა მარტივი მინერალური სასუქების — ამონიუმის სელიტრისა და კარბამიდის — შესაძლო ემბრიოტოქსიური და ტერატოლოგიური ეფექტი ექსპერიმენტში.

ხდებოდა იმპლანტაციამდე და იმპლანტაციის შემდეგ ემბრიონთა სიკვდილიანობის პროცენტული რიცხვის გამოთვლა [1]. ამასთან ისაზღვრებოდა ცოცხალი ნაყოფის და პლაცენტის მასა, კრანო-კაუდალური ზომა, ფეტო-პლაცენტარული კოეფიციენტი. ტერატოლოგიური გამოკვლევისათვის გამოყენებულ იქნა შესაბამისი სტანდარტული მეთოდика [7].

თარების დარღვევას, რაც გამოიხატება პოსტიმპლანტაციური ლეტალობის პროცენტის სტატისტიკურად სარწმუნო გაზრ-

დაში კონტროლთან შედარებით ($p < 0,0,1$). საერთო ემბრიონალური სიკვდილიანობა A სერიის ცხოველების I ჯგუფში შეადგენს 18,8% ($p > 0,05$), მეორე ჯგუფში — 22,4% ($p < 0,02$), მესამეში კი — 26,5% ($p < 0,01$).

ამონიუმის სელიტრის და კარბამიდის შესაძლო ტერატოლოგიური მოქმედების შესწავლამ არ გამოავლინა ნაყოფის გარეგანი განვითარების მანკის ან შინაგანი ორგანოების რაიმე ანომალიის არსებობა.

საინტერესო შედეგები იქნა მიღებული ფეტო-პლაცენტარული მაჩვენებლების განალიზებით. სახელობრ, ორივე სერიის მეორე და მესამე ჯგუფებში სტატისტიკურად სარწმუნოდ ($p < 0,001$) შემცირდა ნაყოფთა მასა, რამაც გამოიწვია შესაბამისად პლაცენტარული კოეფიციენტის შემცირება: A სერიის მეორე ჯგუფში იგი უდრიდა 0,118 ($p < 0,01$), ხოლო მესამეში კი — 0,092 ($p < 0,001$), რაც შეეხება B სერიას, ფეტო-პლაცენტარული კოეფი-

ციენტი აქ შესაბამისად შეადგენდა 0,124 და 0,10 ($p_1 < 0,01$, $p_2 < 0,001$). ინტერესული ცხოველების ჯგუფში კი — უტოლდებოდა 0,202-ს.

ამრიგად, ჩატარებული გამოკვლევის შედეგად დადგინდა, რომ ორსულობის პერიოდში ამონიუმის სელიტრის და კარბამიდის ქრონიკული მიღება იწვევს საერთო ემბრიონალური სიკვდილიანობის სტატისტიკურად სარწმუნო გაზრდას კონტროლთან შედარებით, ხოლო ფეტო-პლაცენტარული მაჩვენებლების მნიშვნელოვან შემცირებას. ზემოთაღნიშნული ეფექტი განპირობებულია ორგანიზმში ნიტრატების სწრაფი აღდგენით ნიტრიტებად, რომლებიც რეაგირებენ რა ჰემოგლობინთან, შესაძლოა წარმოქმნიან მეთემოგლობინს [6]. განვითარებული ჰემიური და ქსოვილოვანი ჰიპოქსია კი, თავის მხრივ, განსაზღვრავს ნაყოფის განვითარების დარღვევას.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дыбан А. П., Баранов В. С. В кн. Методы биологии развития, М., „Наука“, 1974, 299—314.
2. Журавлев В. Ф., Цапков М. М. Гигиена и санитария, 1, 62—64, 1983.
3. Камога В. Н., Яременко З. М. Клин. медицина, 11, 49—59, 1966.
4. Наиштейн С. Я., Меренюк Г. Г. В., Чергинец Г. Я. В кн.: Гигиена окружающей среды и применение удобрений, «Штиница», Кишинев, 106—110, 1987.
5. Новиков Ю. В., Окладников Н. И., Сайфунтдинов М. М., Андреев

- И. А. Гигиена и санитария, 8, 58—60, 1985.
6. Цыганенко О. И., Набока М. В., Ляпченко В. С., Цыпко М. И. Гигиена и санит., 4, 55—58, 1989.
7. Dowson A. B., Wilson J. G. In: Teratology. Principles and Techniques, London, 1965, 251—277.
8. Nettig K., Schnez K., Scheibe J., Broschinski L., Z. Gesamte Hyg. und Grenzgeb., 35, 12, 741—743, 1989.
9. Sleight S. U., Atallah O. Toxicol., Appl. Pharmacol., 12, 178—179, 1968.

ИЗУЧЕНИЕ ЭМБРИОТОКСИЧЕСКОГО И ТЕРАТОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ НИТРАТОВ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Г. П. Шелия, П. Я. Кинтрая

НИИ перинатальной медицины, акушерства и гинекологии им. акад. К. В. Чачава МЗ Республики Грузия

Резюме

Изучено эмбриотоксическое и тератологическое действие нитратов в условиях хронического эксперимента.

Результаты исследований показали, что прием отмеченных химических веществ с водой в больших концентра-

циях вызывает статистически достоверное повышение процента постнатальной смертности плодов белых мышей ($p < 0,01$), а также их гипотрофию. Тератогенный эффект не был выявлен.

THE STUDY OF EMBRYOTOXIC AND TERATOGENIC EFFECTS
PRODUCED BY NITRATES IN THE EXPERIMENT



G. SHELIA, P. KINTRAYA

K. Chachava Institute of Perinatal Medicine, Obstetrics and Gynecology,
Georgian Ministry of Health, Tbilisi

S u m m a r y

The embryotoxic and teratogenic effects of nitrates was studied. pregnant mice, cause the embryotoxic effect and hypotrophy of the fetuses.

The experiments showed that the chronic administration of nitrates to Teratogenicity have not been demonstrated.

УДК 477.159

БИОХИМИЯ

ИЗМЕНЕНИЕ АТФАЗНОЙ АКТИВНОСТИ В ТКАНИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ ГИПОКСИИ И ПОСТИСХЕМИЧЕСКОМ ОТЕКЕ

Э. Г. Курцхалия, Н. А. Сартания, Д. Г. Микеладзе

Институт физиологии им. И. С. Бериташвили, АН Грузии, Тбилиси

Поступила в редакцию 21.10.89

19.7.95

Исследовалось действие гипоксии на активность АТФазы и связь активности Са-транспортных систем с Са-связывающими белками: кальмодулином и кальмодулин-зависимой протеникиназой. Установлено, что гипоксия мозга повышает активность СаМ-зависимой ПК в нуклеоплазме и цитоплазме и снижает ее же активность в экстракте SNAPS. Это говорит о транслокации мембранного кальмодулина в цитоплазму, в результате чего в мембранах понижается активность СаМ-зависимой ПК и Са-АТФазы, а в цитоплазме повышается концентрация Са.

В настоящее время выяснено, что уменьшение снабжения нервных клеток кислородом вызывает в них ряд биохимических сдвигов, приводящих к изменению внутриклеточного метаболизма [12]. Гипоксия и ишемия мозга, в первую очередь, приводят к понижению активности ферментов дыхательной цепи, и соответственно, к подавлению окислительного фосфорилирования, уменьшению синтеза АТФ и увеличению внутриклеточной концентрации ионов Са [4]. Пониженная внутриклеточная концентрация АТФ приводит к торможению биохимических реакций, использующих его в качестве субстрата. Однако наиболее сильно дефицит АТФ проявляется в работе транспортных АТФаз, обеспечивающих электрический потенциал клетки и асимметричное распределение ионов вдоль мембран.

Основным регулятором нейрональных процессов являются ионы Са.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Гипоксию крыс проводили в барокамере (высота 6000—8000 м) в течение 15—45 мин.

Синаптические и микросомальные белки, мембраны получали по методу Де Робертис и др. [3]. Кальмоду-

Поддержание внутриклеточной концентрации этих ионов осуществляется двумя транспортными системами плазматических мембран: кальций АТФазой и Na, Са антипортом, а также митохондриальным ферментом, транспортирующим кальций. Предполагается, что деструкция этих ферментов при гипоксии приводит к усилению входа ионов кальция в клетку и вызывает ряд необратимых процессов, обуславливающих наступление патологического состояния [4].

Целью настоящего исследования являлось выяснение разницы сопряжения активностей Са-транспортных систем с основными Са-связывающими белками мозга: кальмодулином и кальмодулин-зависимой протеникиназой, от которых зависит работа рецепторных белков, окислительное фосфорилирование, синтез нейротрансмиттеров и многие другие процессы при гипоксии.

Лин выделяли из мозга быка с помощью аффинной хроматографии на трифторфеназин-сефарозе [7].

Синтез трифторфеназин-сефарозы осуществляли путем иммобилизации



ТФФ с сефарозой 4В, активированной при помощи энихлоргидрина [2].

Протеинкиназную активность белков определяли в цитоплазме, нуклеоплазме и в солюбилизованных SNAPS-ом мембранных белках. Инкубационная среда определения активности белков содержала 100 мкМ CaCl₂; 20 мМ MgCl₂; 0,5 М трис-HCl буфера; белок в количестве 5—10 мкг и гистон в количестве 50—60 мкг.

Инкубацию смеси проводили 15 мин при 37°C. Реакцию останавливали добавлением альбумина в концентрации 20 мкг на пробу и 50%-ной трихлоруксусной кислоты. Образец насливали на фильтры Whatman 3ММ и промывали 100 мМ раствором солей Na₄P₂O₇; Na₂WO₄ и NaH₂PO₄.

Определение количества белка проводили по методу Лоури [8].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Определение активности Mg, Ca-АТФазы в синаптических и микросомальных мембранах показало, что в результате гипоксии происходит снижение активности транспортного фермента (табл. 1).

Известно, что гипоксия мозга вызывает ряд биохимических изменений в обмене кальция, приводящих к необратимым состояниям [8]. Эти изменения затрагивают основные метаболические реакции клетки с участи-

Таблица 1

Активность АТФаз (в мк моль Рн/мг белка 1 ч) в субклеточных фракциях

Образец	Mg - АТФаза M ± m		Ca - АТФаза M ± m	
	Контроль	Опыт	Контроль	Опыт
Микросомы	59,1 ± 1,8 p < 0,01	43,3 ± 3,1 p < 0,1	31,0 ± 0,85 p < 0,05	20,9 ± 1,6 p < 0,05
Синаптосомы	176 ± 36,9 p < 0,1	75,4 ± 14,6 p < 0,1	167,5 ± 6,5 p < 0,05	125,0 ± 3,0 p < 0,05

Мембраны, выделенные из мозга гипоксированных крыс, имели более низкую удельную Mg, Ca-АТФазную активность, чем мембраны из мозга контрольных крыс, причем подобная закономерность проявлялась в отношении обеих субклеточных АТФаз. Такое же снижение активности данных АТФаз при выраженном отеке показано в табл. 2.

ем мультифункционального Ca-связывающего белка кальмодулина. Выяснено, что кальмодулин в клетке может существовать в двух формах: в мембраносвязанной и свободной [9], причем в определенных функциональных состояниях происходит перераспределение кальмодулина между субклеточными структурами. Основным же мембранным белком, связываю-

Таблица 2

Активность АТФаз коры мозга кроликов (в мк моль Рн/мг белка 1 ч) в контроле и при отеке

Гомогенат коры гемисфер	Mg - АТФаза M ± m		Ca - АТФаза M ± m	
	Контроль	Опыт	Контроль	Опыт
Отек мозга (30 мин после рециркуляции)	13,5 ± 0,8 p < 0,02	9,7 ± 1,2 p < 0,01	13,9 ± 1,5 p < 0,5	11,9 ± 0,4 p < 0,5
Отек мозга (2 ч после рециркуляции)	12,3 ± 0,4 p < 0,001	9,4 ± 0,5 p < 0,001	12,7 ± 0,6 p < 0,01	9,45 ± 0,4 p < 0,01



щим кальмодулин и стимулирующим-ся им, является Са-АТФаза [10]. Поскольку активность Са-АТФазы синаптических мембран была понижена (табл. 1), было сделано предположение о возможности транслокации этого белка в цитоплазму в результате гипоксии. Для подтверждения этого определяли наличие кальмодулина в синаптических мембранах и в растворимой фракции. Было обнаружено, что в цитоплазме клеток гипоксированных животных количество кальмодулина понижено (табл. 3), что сви-

детельствовало об образовании комплекса транслоцированного кальмодулина с цитоплазматическими белками. Таким образом, можно предположить, что при гипоксии мозга происходит транслокация мембранного кальмодулина в цитоплазму, в результате чего в мембранах понижена активность Са-АТФазы и СаМ-зависимой протеинкиназы, а в цитоплазме повышается концентрация кальция. Транслоцированный в цитоплазму кальмодулин взаимодействует со связанной с цитоскелетом формой СаМ-зависимой ПК и активирует ее. В последнем случае происходит изменение ряда биохимических процессов, приводящих к функциональной перестройке нейронов.

Таблица 3

Активность АТФаз мозга (в мк моль Рн/мг белка 1 ч) при гипоксии в барокамере (Н — 6000 — 8000 м)

Участок мозга	Mg - АТФаза M ± m		Са - АТФаза M ± m	
	Контроль	Опыт	Контроль	Опыт
Цельный гомогенат	49 ± 2,5 p < 0,01	47 ± 3,6 p < 0,01	14,6 ± 1,5 p < 0,001	55,7 ± 1,3 p < 0,001
Мозжечок	61,1 ± 2,8 p < 0,2	71,1 ± 5,3 p < 0,2	61,0 ± 3,1 p < 0,001	109,6 ± 2,5 p < 0,001

дествствовало об образовании комплекса транслоцированного кальмодулина с цитоплазматическими белками.

Основным акцептором кальмодулина в цитоплазме, нуклеоплазме и постсинаптических уплотнениях является СаМ-зависимая протеинкиназа II, которая обнаруживается в мозгу в больших количествах [II] и связана либо с цитоскелетным аппаратом клетки, либо находится в свободной форме [9]. Предполагается, что этот фермент опосредует все основные функции кальмодулина, связанные с регуляцией подвижности микротрубочек и функциональными изменениями цитоскелета клетки, включая переориентацию белков ядерного матрикса и, соответственно, генной активности хроматина [12].

В результате проведенной работы было выяснено, что гипоксия мозга повышает активность СаМ-зависимой протеинкиназы в нуклеоплазме и цитоплазме, и снижает ее же активность в экстракте CHAPS (табл. 3). Учитывая, что в растворимой части клетки количество свободного каль-

ствует об уменьшении количества кальмодулина в синаптических мембранах (табл. 3).

Надо отметить, что ионы кальция играют важную роль в жизнедеятельности клетки. Известно, что нарушения гомеостаза ионов кальция, вызванное длительной гипоксией или другими процессами, вызывают деструкцию клеток. Механизм такой деструкции заключается в понижении способности Са-транспортирующих систем удалять эти ионы из внутрикле-

точной жидкости, в результате чего ионы кальция входят в клетку и она погибает [12].

Снижение ферментативной активности изученных АТФаз, в том числе и Са-зависимых, при длительной ги-

поксии и отеке мозга вызвано либо нарушением структурной организации мембран и преобладанием процесса распада АТФ над ее синтезом, либо конформационными изменениями белковой молекулы самих ферментов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Микеладзе Д. Г., Дзnelадзе Д. Т. Изв. АН ГССР, сер. биол., 12, 1, 50—56, 1986.
2. Charbonneau H., Cormier M. J. Biochem. Biophys. Res. Commun., 90, 1039—1047, 1979.
3. DeRobertis E., Roerigues de Lorier Annir G., Plenum Press, New York, 1965, 365—380.
4. Godfraind T. Elsevier Science Publishers B. V., 1984.
5. Jamauchi I., Fujisawa H. Eur. J. Biochem., 132, 15—21, 1983.
6. Hass W. K. Excerpta Medica, Amsterdam, 1982.

7. Levine III H., Sahyoun N. E., Brain Research, 439, 47—55, 1988.
8. Lin Y. M., Lin Y. P., Cheung W. Y., J. Biol. Chem., 249, 4943—4952, 1974.
9. Lowry O. H., Rosebrough N. J., Farr A. L. and Randall R. J. J. Biol. chem., 193, 265—275, 1951.
10. Madan G. Luthra, Biochem. and Bioph. Acta; 633, 299—304, 1980.
11. Sahuoun N., Levine III, Cuadrecasas R. Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 81, 14, 4311—4315, 1984.
12. Symon L. In: Mechanisms of Secondary Brain Damage, Plenum Press, N-Y, London, 1985.

ატფ-აზუსრი აქტივობის ცვლილება თავის ტვინის ქსოვილში ჰიპოქსიისა და იშემიის შემდგომი ფაზების დროს

ა. შრცხალია, ნ. სართანია, დ. მიკელადე

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ი. ბერიტაშვილის სახელობის ფიზიოლოგიის ინსტიტუტი, თბილისი

რეზიუმე

გამოკვლეულ იქნა ჰიპოქსიის და შეშუპების შემთხვევაში ატფ-აზის აქტიობაზე, ასევე Ca-ტრანსპორტული სისტემების კავშირი Ca-დამაკავშირებელ ცილებთან — კალმოდულინთან და კალმოდულინ-დამოკიდებულ პროტეინკინაზასთან. დადასტურდა, რომ ჰიპოქსიის დროს Ca-დამოკიდებულ პროტეინკინაზის აქტი-

ობა მატულობს ციტოპლაზმასა და ნუკლეოპლაზმაში, ხოლო ჩაპსიან ექსტრაქტში — პირიქით. ეს შედეგებს მემბრანული კალმოდულინის ციტოპლაზმაში ტრანსლოკაციაზე, რის შედეგადაც მემბრანეში მცირდება კალმოდულინ-დამოკიდებული პროტეინკინაზების აქტიობა.

CHANGES IN BRAIN TISSUE'S ACTIVITY DURING HYPOXIA AND ISCHEMIC BRAIN EDEMA

E. KURTSKHALIA, N. SARTANIA, D. MIKELADZE

I. Beritashvili Institute of Physiology, Georgian Academy of Sciences, Tbilisi

Summary

The influence of hypoxia on Mg, Ca-ATPase activity has been studied. The relation of Ca-transport system to the Ca-bound proteins, calmodulin and calmodulin-dependent protein kinase has also been studied. It has been confirmed that during hypoxia Ca-dependent protein

kinase activity increases in the cytoplasm and nucleoplasm, and in CHAPS-extract vice versa. It points to the translocation of membrane calmodulin in the cytoplasm that is a reason for the calmodulin-dependent protein kinase activity decrease in the membrane.

УДК 632.937

ЭНТОМОЛОГИЯ

ДЕЙСТВИЕ ЭНТОМОПАТОГЕНОВ НА ИМАГО КОЛОРАДСКОГО ЖУКА

М. С. Бурджанадзе, Т. З. Цицишвили

Грузинский научно-исследовательский институт защиты растений
им. Л. А. Канчавели, Тбилиси

Поступила в редакцию 08.01.90

Изучалось воздействие микробиологических препаратов БТБ и турингина-1 (жидкого и сухого) на имаго колорадского картофельного жука *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera: Chrysomelidae). При этом наблюдалось как непосредственное влияние энтомопатогенов, так и эффект последствии, выразившийся в снижении плодовитости зараженных особей и появлении среди их потомства тератогенных форм. Наиболее эффективным явился препарат БТБ.

Колорадский картофельный жук — *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera: Chrysomelidae) является опасным вредителем пасленовых культур — картофеля, баклажан, томатов и др., которые занимают ведущее место в сельском хозяйстве Грузии.

Комплексе истребительных мероприятий, направленных против колорадского жука в Грузии, включает в себя в основном химические методы борьбы [1, 2]. На ранних сортах картофеля, на баклажанах и томатах резко ограничивается использование химических инсектицидов и рекомендуется применение микробиологических средств защиты растений, которые позволяют уменьшить пестицидную нагрузку на агроценоз и способствуют его экологической чистоте.

Защита пасленовых от колорадского жука микробными препаратами

заслуживает внимания ученых [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12].

Из микробиологических средств наиболее значительны бактериальные препараты, приготовленные на основе *Bacillus thuringiensis* и образующие важные энтомопатогенные метаболиты (кристаллический эндотоксин и термостабильный экзотоксин).

Уменьшение численности имаго является важнейшим моментом в борьбе с колорадским жуком. Хотя жуки приносят меньший вред растениям, чем личинки, но в связи с тем, что они обладают потенциальной возможностью репродукции вида, их уменьшение играет важную роль в регулировании численности вредителя в последующих поколениях.

Целью нашего исследования являлось установление действия *B. thuringiensis* на имаго колорадского жука.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Сборы колорадского жука проводили в низменных (Марнеули, Гардабани, Мцхета, Тетрицкаро) и горных районах картофелеводства Восточной Грузии, в очагах распространения вредителя.

Собранных в природе жуков помещали в одинаковые сосуды и выдерживали их перед заражением без корма от 4 до 11 ч. В качестве корма бралась картофельная ботва. Корм смачивали суспензией препарата с по-

мощью pulverизатора, после обработки подсушивали на воздухе и затем раскладывали в сосуды. В каждый сосуд помещалось по 20—30 особей.

Учеты гибели проводили ежедневно в течение 30 дней, а гибель насекомых в опыте вычисляли по формуле Эббота [11].

В опытах были использованы следующие препараты:

битоксибаниллин — микробный инсектицидный препарат на основе спорово-кристаллического комплекса и экзотоксина бактерии *Bacillus thuringiensis subs. thuringiensis* (выпускается в виде сухого порошка с титром

45 и 60 млрд жизнеспособных спор/г с содержанием 0,6—0,8% экзотоксина; для лабораторных опытов готовили суспензии 0,1, 0,5, 1%-ной концентрации);

турингин-1 (сухой) — микробный инсектицидный препарат на основе спорово-кристаллического комплекса и экзотоксина *Bacillus thuringiensis subs. thuringiensis* — смачивающийся порошок (объемная доля экзотоксина 0,4%; для лабораторных опытов готовили суспензии 0,1, 0,5 и 1%-ной концентрации);

турингин-1 (жидкий) — микробный инсектицид на основе *B. thuringiensis*, который содержит 0,15% β -экзотоксина.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Колорадский жук зимует в почве в стадии имаго. Выход перезимовавших особей начинается в низменных районах с I—II декады апреля, в горных районах — в начале мая при среднесуточной температуре воздуха 15—17° и температуре почвы 12—14,5°. Следует отметить, что часть жуков ух-

одитость вредителя, в частности установления эффекта последствия бактериальных препаратов.

Как видно из табл. 1, турингин-1 (сухой) вызывает снижение яйцевой продукции колорадского жука в зависимости от концентрации на 4,1—32,2%, а БТБ — 41,1—62,2%.

Таблица 1

Влияние бактериальных препаратов на плодовитость колорадского жука

Наименование препарата	Концентрация препарата	Яйцевая продукция		Снижение яйцевой продукции в %
		шт.	%	
Турингин-1 (сухой)	1,0	600	67,8	32,2
	0,5	686	77,6	22,4
	0,1	848	95,9	4,1
Контроль БТБ	1,0	884	100	—
	0,5	267	37,8	62,2
	0,1	367	51,7	48,3
Контроль	0,1	418	58,9	41,1
		709	100	—

дит на зимовку уже оплодотворенными. Такие жуки начинают откладывать яйца без дополнительного питания, что способствует быстрому увеличению численности популяции вредителя и повышает его вредоносность.

Лабораторным опытам были подвергнуты перезимовавшие жуки для выяснения влияния патогенов на пло-

У жуков с явными патологическими признаками репродуктивная функция была еще более низкой. Некоторые из них совсем не откладывали яиц.

Заражение перезимовавших жуков турингином-1 и БТБ, вероятно, тормозило образование у самок половых продуктов. Яйцекладка у них наступала значительно позже, чем у контрольных жуков. Наблюдались случаи, когда созревшие жуки, отличав-

шиеся от незрелых внешне видом, были неспособны откладывать яйца и через 2—3 дня погибали. В то же время часть самок откладывала яйца наравне с контрольными. Послед-

риоз проявлялся не сразу, а носит характер глубокого и затяжного заболелания. Самая высокая смертность жуков наступала только на 30-й день их заражения (табл. 2).

Таблица 2

Действие бактериальных препаратов на имаго колорадского жука

Препарат	Концентрация в %	Гибель жуков по дням в % (по Абботу)		
		10	20	30
БТБ	1	23,3	45,5	69,3
	0,5	3,3	25,5	52,3
	0,1	5,6	8,1	18,3
Турингин-1 (сухой)	1	—	17,6	62,3
	0,5	—	—	29,4
	0,1	—	—	—
Турингин-1 (жидкий)	5	6,6	26,6	39,2
	3	6,6	16,6	36,6
	1	3,3	10,0	17,1
Контроль	—	—	1	2

нее предположительно можно объяснить двумя причинами: либо эти самки не получили достаточной дозы препарата, либо у них высокая индивидуальная (физиологическая) устойчивость, позволяющая противостоять действию препарата.

Наблюдения были продолжены над личинками, вылупившимися из яиц, отложенных зараженными жуками. Выяснилось, что в случае заражения насекомых турингином-1 вылупление личинок варьировало от 16 до 100%, при этом гибель отмечалась в пределах 17,2—67,9%.

Оставшиеся в живых личинки в дальнейшем окукливались, после чего из куколок выходили взрослые формы насекомого — имаго. Здесь следует отметить тератогенный эффект воздействия бактериальных препаратов: у некоторых жуков наблюдались искривленные и укороченные надкрылья, деформированные конечности. Иногда жуки не могли освободиться от куколочной кутикулы и погибали в таком положении.

Для установления непосредственно эффекта воздействия бактериальных препаратов на имаго колорадского жука были использованы жуки III-летней генерации. У имаго бакте-

Как известно, действующими компонентами бактериальных препаратов турингина-1 (сухого) и БТБ являются бактериальный экзотоксин и споро-кристаллический комплекс; БТБ, кроме того, содержит также эндотоксин, что обеспечивает его широко комплексное воздействие на физиологическую устойчивость имаго колорадского жука. Это подтверждается сравнительно высоким показателем уровня смертности, вызванной воздействием БТБ — 18,3—69,3%. Что же касается жидкого турингина-1, то он содержит лишь β -экзотоксин и воздействует слабее, следствием чего является наиболее низкий уровень смертности, вызванной этим препаратом — 17,1—39,2%.

Таким образом, при использовании энтомопатогенов, в частности бактериальных препаратов на основе *B. thuringiensis*, кроме их действия на личинки, против которых в основном проводится микробиологическая борьба, следует ожидать от них дополнительного защитного эффекта. Даже незначительное уменьшение числа имаго колорадского жука играет роль в регулировании численности вредителя в последующих поколениях.

ЛИТЕРАТУРА

1. სეინიშვილი ო., ორჯონიკიძე ე. საინფორმაციო ფურცელი, 28, 1984.
2. სეინიშვილი ო., ორჯონიკიძე ე., შაქარბერიანი მ. საქართველოს სოფლის მეურნეობა, 7, 1986.
3. Кандыбин Н. В., Чеверда М. Г., Симонова Л. А. и др. Бюлл. ВНИИ с/х микробиологии, 14, 4, 49—51, 1970.
4. Сикура А. И., Сикура Л. В. В кн.: Защита растений от вредителей и болезней, Кишинев, 1975, 57—64.
5. Сикура А. И., Сикура Л. В. Временные указания по применению биотоксибациллина для борьбы с колорадским жуком, М., 1985.
6. Сикура А. И., Сикура Л. В. Инф. бюл. ВПС МОББ, 18, 20—27, 1985.
7. Стусь А. А. Изыскание и разработка бактериального метода борьбы с колорадским жуком *Leptinotarsa decemlineata* Say). Автореф. канд. дисс. Л., 1976.
8. Теленга Н. А., Сикура А. И., Тронь Н. М. АН СССР, 169, 5, 1239—1240, 1966.
9. Тронь Н. М. Защита растений, 8, 29—30, 1967.
10. Фарг Ж., Феррон П. В сб.: VIII междунар. конгресс по защите растений, М., 1975, 156.
11. Abbott W. S. J. Econ. Entomol., 18, 256—267, 1925.
12. Lira I. I. Bull. Acad. Polon. Sci., 25, 9, 505—508.

ენტომოპათოგენების მოქმედება კოლორადოს ხოჭოს იმაგოზე

მ. ბურჯანაძე, თ. ციციშვილი

ლ. ყანჩაველის სახელობის მეცნიერებათა დაცვის ს/ე ინსტიტუტი, თბილისი

რეზიუმე

კოლორადოს ხოჭო, *Leptinotarsa decemlineata* Say [Coleoptera: Chrysomelidae] ძალუფრქვენიანებთან ოჯახში შემავალი სასოფლო-სამეურნეო კულტურების საშიში მავნებელია. მწერის ზრდასრული ფორმის — იმაგოს წინააღმდეგ მხოლოდ ქიმიური საშუალებები გამოიყენება.

ჩვენი გამოკვლევებით დადგინდა ენტომოპათოგენური ბაქტერიის *Bacillus thuringiensis* საფუძველზე დამზადებული პრეპარატების (ბიტოქსინბაცილინის,

ტურინგინ-1-ის (მშრალი და თხევადი) ზემოქმედება, როგორც უშუალოდ კოლორადოს ხოჭოს იმაგოებზე, ისე მათ შემდგომ ნაყოფიერებაზე (კვერცხების უნარი).

კოლორადოს ხოჭოს იმაგოთა რაოდენობის უმნიშვნელო შემცირებასაც კი გარკვეული როლი ენიჭება მავნებლის შემდგომ თაობათა რიცხოვნობის რეგულირებაში. ამავე დროს უზრუნველყოფილია გარემოს ეკოლოგიური სისუფთავე.

THE ACTION OF ENTOMOPATHOGENS ON THE IMAGO OF COLORADO BEETLE

M. BURDJANADZE, T. TSITSISHVILI

L. Kanchaveli Scientific Research Institute for Plant Protection, Tbilisi

Summary

The Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera: Chrysomelidae) is a dangerous pest of agricultural plants from the Solanaceae Family. Against adult form of insect — imago only the chemical means of control have been used.

As a result of our investigations the action of bacterial means BTB, thuringin-I (dry and liquid), prepared on the base of entomopathogenic bacteria

Bacillus thuringiensis as directly on the imago as well on the after-effect on the fertility of imago (the ability of oviposition), have been established.

Even insignificant reduction of the Colorado beetle imago plays the definite role in the regulation of after-generations number of the pest. Resulting ecological purity of the environment also has been provided.

576.895.122.1:595.122.1

PARASITOLOGY

A STUDY OF THE FAUNA OF GYRODACTYLUS (MONOGENEA) FROM THE FRESHWATER FISHES IN GEORGIA

K. G. MATSABERIDZE

Institute of Zoology Georgian Academy, of Sciences, Tbilisi

Accepted in November 29.11.90

During 1987—1990 16 species of monogenes (Gyrodactylidae) from freshwater fishes have been found; 13 species have been mentioned for the first time in Georgia and 3 species have been described as *Gyrodactylus* sp. The data of the measurements and shape of hard parts of opisthaptor are given in cases, when the differences were revealed between the studied specimens and the first description of the species.

For the present time there are fragmental data on the fauna of the freshwater fishes monogenes in Georgia. The first reports of family Gyrodactylidae from Georgia have been published in 1951 [2], the findings of *Gyrodactylus elegans* from *Ciprinus carpio* have been mentioned. During the following parasitological investigations the following species of worms have been found: *G.*

cobitis from *Carassius auratus*, *G. medius* from *Ciprinus carpio*. *G. latus* from *Carassius auratus* [5] and *G. tinca* from *Tinca tinca* [4].

Consequently, monogenes of freshwater fishes from Georgia, especially, genus *Gyrodactylus* have been studied very little. That is why we decided to investigate the fauna of Gyrodactylidae.

MATERIAL AND METHODS

The material was obtained during 1987—1990 from 927 specimens (25 species of 5 families) of freshwater fishes from Georgia [Fig. 1] 16 species of the genus have been found. The material is deposited in the collection of the

Institute of Zoology, Georgian Academy of sciences, Tbilisi.

Preparations, observations and drawings were made using common methods [1]. All measurements are in mm.

RESULTS

1. *Gyrodactylus barbi* Ergens, 1976.
Host: *Barbus lacerta cyri*, *B. capito*,
B. mursa, *Leuciscus cephalus orientalis*.
Location: skin and fins.
Localities: Ginvali reservoir r. Aragvi,
r. Alazani (near Tsnori), r. Iori

(near Sagarejo), r. Kura (near Tbilisi),
r. Khanistskali (near Kutaisi).

Material has been obtained during the whole year. Common localities: the basins of the Black Sea and the Caspian Sea.

The shape of hard parts of opisthaptor

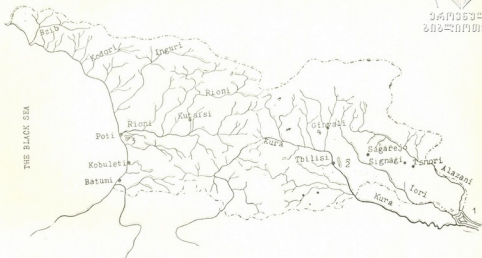


Fig. 1. The scheme of Georgia territory with the points of collections: 1—Mingechauri reservoir; 2—The Tbilisian Sea; 3—Paleostomi lake; 4—Gingsali reservoir

From *Leuciscus cephalus* of *G. barbi* in parts of this species from the first description our material is identical to the same cryptic [7], but they differ in sizes. It

can be explained by the findings of *G. barbi* from the nontypical hosts (*L. cephalus*).

For present this species have been obtained from *Barbus meridionalis petenyi* and *B. lacerta cyri*.

The sizes of *G. barbi* in our materials from *L. cephalus* are: Total length of anchors 0,060—0,067, their shaft measuring 0,043—0,046 point 0,030—0,032. root 0,017—0,021. Ventral bar with 0,015—0,016 long shield is 0,007—0,009 long and 0,027—0,028 wide. Measurements of the dorsal bar are 0,0015—0,0020 x 0,016—0,020. Total length of marginal hooks 0,026—0,031, their hook proper measuring 0,0055—0,0060.

G. barbi has been found for the first time in Georgia.

2. *G. capoetai* Ergens et Ibragimov, 1976.

Host: *Varicorhinus capoeta*

Location: skin, fins and gills.

Localities: r. Kura (near Tbilisi), Ginvalli reservoir, r. Iori (near Sagarejo).

Material has been obtained during the whole year.

Common localities: r. Lenkoranka (AzSSR).

For present this species has been found from *V. capoeta gracilis*. Our collection has shown, that *G. capoetai* is highly specific to its host (*V. capoeta*) in Georgia.

G. capoetai has been found for the first time in Georgia.

3. *G. derjavini* Mikailov, 1975.

Host: *Alburnus filippi*, *Chalcalburnus chalcoides*.

Location: fins and oral cavity.

Localities: r. Rioni (near Kutaisi), Ginvalli reservoir.

Material has been obtained in March and April.

Common localities: r. Kura basin (AzSSR).

For present *G. derjavini* has been found from *Salmo trutta caspius*, *S. trutta caspius morpha fario*, *S. trutta oxianus*, *Chondrostoma cyri*, *Cyprinus carpio*.

The sizes of hard parts of opisthaptor differ from the redescription of the species [9]. Total length of anchors 0,063—0,066, their shaft measuring 0,043—0,047, point 0,027—0,030, root 0,020—0,021. Ventral bar with 0,012—0,017 long shield is 0,007—0,008 long and 0,027—0,028 wide. Measurements of the dorsal bar are 0,002—0,003 x 0,015—0,017. Total length of marginal hooks 0,031—0,036, their hook proper measuring 0,007—0,008.

G. darjavini has been found for the first time from these fishes and also in Georgia.

4. *G. gobii* Shulmann, 1953.

Host: *V. capoeta*, *B. lacerta cyri*, *B. mursa*, *L. cephalus*, *Gobio persa*, *Carasius auratus*.

Location: skin, gills and nasal cavities.

Localities: r. Kura, r. Khanistskali, r. Alazani (near Tsnori).

Material has been obtained in May and July.

Common localities; the wide-spread species.

Presently *G. gobii* has been found from *G. persa*.

The sizes of hard parts of opisthaptor differ from the sizes of the same parts after redescription the species [6]: Total length of anchors 0,050—0,057, their shaft measuring 0,034—0,040, point 0,025—0,027, root 0,014—0,020. Ventral bar with 0,010—0,012 long shield is 0,006—0,009 long and 0,021—0,025 wide. Measurements of the dorsal bar are 0,002—0,0025 x 0,016—0,020. Total length of marginal hooks 0,025—0,030, their hook proper measuring 0,005—0,006.

The species was found for the first time from the fishes: *V. capoeta*, *B. mursa*, *B. lacerta cyri*, *L. cephalus*, *C. auratus*.

Are these fishes hosts of *G. gobii* or it is only by chance, that we found them on these fishes, we can decide after the study of the additional materials.

The species was found for the first time in Georgia.

5. *G. hemibarbi* Ergens, 1980.

Host: *B. lacerta cyri*.

Location: skin and fins.

Localities: Ginvalli reservoir, r. Kura (near Tbilisi).

Material has been obtained in April, May and July.

Common localities: r. Lenkoranka (AzSSR), reservoirs of Czechoslovakia.

For present *G. hemibarbi* has been found from the following fishes: *B. lacerta cyri*, *B. barbus*, *L. cephalus*.

G. hemibarbi was found for the first time in Georgia.

6. *G. ibragimovi* Ergens, 1980.

Host: *V. capoeta*.

Location: skin.

Localities: r. Rioni (near Kutaisi), r. Kura (near Tbilisi).

Material has been obtained in March and April.

Common localities: r. Lencoranca (AzSSR).

The species up till now has been found from *V. capoeta gracilis*. The worms in our material differ from those given in the key [3] and in the first description [8] by sizes of hard parts of opisthaptor: Total length of anchors 0.053—0.064, their shaft measuring 0.038—0.043, point 0.025—0.031, root 0.017—0.021. Ventral bar with 0.015—0.016 long shield is 0.006—0.007 long and 0.022—0.027 wide. Measurements of the dorsal bar are 0.001—0.002 x 0.015—0.018. Total length of marginal hooks 0.027—0.028, their hook proper measuring 0.0055—0.0060.

Our data have shown, that this species is highly specific for *V. capoeta* in Georgia.

G. ibragimovi was found for the first time in Georgia.

7. *G. katharineri* Malmberg, 1964.

Host: *Rutilus rutilus*, *Alburnoides bipunctatus eichwaldi*, *C. carpio* *B. lacerta cyri*, *B. mursa*, *L. cephalus*, *V. capoeta*, *C. auratus*.

Location: skin, fins and gills.

Localities: r. Iori, Ginvalli reservoir, r. Kura, fishes-farm of Batumi, The Tbilisian Sea.

Material has been obtained during the whole year.

Common localities: the wide-spread species.

For present this species has been known from *C. carpio*, *Carassius auratus*, *Alburnus*, *Scardinius*, *G. persa*, *V. capoeta heratensis natio steindachneri* and from the some other ciprinid.

It is known, that untill 1964 [10] *G. katharineri* was identified with *G. elegans*, that is why we decide that the findings of *G. elegans* in Georgia [2] was a mistake.

Finding great number of these worms on other hosts except *Ciprinus carpio* and *Carassius auratus*, shows, that *G. katharineri* is not highly specific species only to the fishes: *C. carpio* and *C. auratus*.

The comparison of sizes of hard parts of opisthaptor from our material and from the key are given in the table.

G. katharineri has been found for the first time in Georgia.

8. *G. laevis* Malmberg, 1957.

Host: *Vimba vimba tenella*, *R. rutilus*.

Location: gills.

Localities: r. Kura, r. Tskaltsitela (near Kutaisi), the Tbilisian Sea.

Material has been obtained in spring.

Common localities: the wide-spread species.

As this species represents the species-group [3] we give sizes of the worms from our material: Total length of anchors 0.040—0.041, their shaft measuring 0.029—0.030, point 0.016—0.017, root 0.015—0.017. Ventral bar with 0.011—0.013 long shield is 0.004 long and 0.014—0.016 wide. Measurements of the dorsal bar are 0.002—0.003 x 0.007—0.008. Total length of marginal hooks 0.019—0.023, their hook proper measuring 0.006.

To solve the problem, whether these specimens belong to the species *G. laevis*, additional material is required.

The species of the *G. laevis* species-group has been found for the first time in Georgia.

9. *G. longoacuminatus* Zitnan, 1964.

Host: *Carassius auratus*, *C. carassius*.

Location: skin and gills.

Localities: r. Alazani, ponds of Tsnori and Lagodekhi, r. Kura (Tbilisi), r. Tskhenistskali (near Kutaisi).

Material has been obtained during the whole year.

This species is highly specific to *Cyprinus carpio*.

G. medius has been found for the first time in Georgia.

11. *G. prostaе* Ergens, 1963.

Host: *Vimba tenella*, *Rutilus rutilus*.

Location: skin and fins.

Localities: r. Kura (near Tbilisi), r. Kintrishi (near Kobuleti).

Material has been obtained in April.

Common localities: the wide-spread species.

For present this species has been known from *Rutilus rutilus*, *Blicca bjoerkna*,

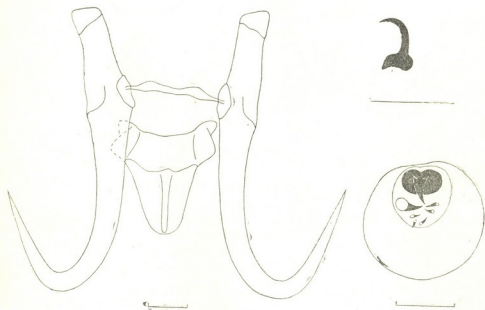


Fig. 2. *Gyrodactylus* sp. 1

Common localities: the wide-spread species.

The species has been found for the first time in Georgia.

10. *G. medius* Kathariner, 1893.

Host: *Ciprinus carpio*.

Location: gills.

Localities: r. Alazani (near Tsnori)

Material has been obtained in July.

Common localities: the wide-spread species.

Leuciscus leuciscus, *L. idus*

Specimens in our material differ from the data in the key[3] only by the measuring hook proper of marginal hooks, which is 0,005—0,006.

To solve the problem, whether these specimens belong to the species *G. prostaе* additional material is required.

This species has been found for the first time from *Vimba tenella* and also in Georgia.

12. *G. proterorhini* Ergens, 1967.
Host: *Gobio cephalarges constructor*.
Location: skin.
Localities: r. Tskaltsitela (near Kutaisi).

H. molitrix and *V. v. tenella* and also in Georgia.

In our materials appear the specimens, which belong to unknown species, but solve the problem whether they are the

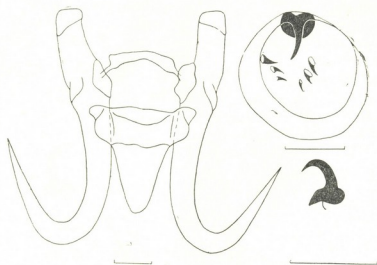


Fig. 3. *Gyrodactylus* sp. 2

Material has been obtained in May.
Common localities: the basin of the Black Sea and the Caspian Sea.

G. proterorhini has been found for the first time in Georgia.

13. *G. sprostonae* Ling, 1962.

Host: *Carassius auratus*, *C. carassius*, *V. capoeta*, *R. rutilus*, *Hippotthalmichthis molitrix*, *Cyprinus carpio*, *V. vimba tenella*.

Location: skin and gills.

Localities: r. Chevistskali (near Samtredia), Kumisi lake (near Tbilisi), r. Apeni (near Tsnori), the Tbilisian Sea, r. Kura (near Tbilisi), r. Kintrishi (near Kobuleti).

Material has been obtained during the whole year.

Common localities: the wide-spread species.

This species has been found for the first time from *V. capoeta*, *R. rutilus*,

new species additional materials is required.

1. *Gyrodactylus* sp. 1 (Fig. 2)

Host: *Chalcalburnus chalcoides*.

Location: fins.

Localities: r. Rioni (near Kutaisi).

Material has been obtained in March.

Description is given using 2 specimens.

Total length of anchors 0,0726—0,0728, their shaft measuring 0,051, point 0,029—0,030, root 0,023—0,025. Ventral bar with 0,0165 long shield is 0,008—0,009 long and 0,025—0,028, wide. Measurements of the dorsal bar are 0,0015—0,0020 \times 0,0275—0,0280. Total length of marginal hooks are 0,0297, their hook proper measuring 0,0066.

This species most closely resembles in the shape and in measurements of the anchors and bars *G. gracilihamatus*[3], from which it differs in the shape of

hooks of marginal hooks. We regard it as belonging to the *G. gracilihamatus* species-group.

2. *Gyrodactylus* sp. 2 (Fig. 3)

Host: *C. carpio*.

Location: skin

Localities: Maglaki ponds

Material has been obtained in May.

Description is given using 1 specimen

Total length of anchors 0,062, their shaft measuring 0,044, point 0,0297, root 0,0198. Ventral bar with 0,018 long shield is 0,0099 long and 0,0253 wide. Measurements of the dorsal bar are 0,003×0,024. Total length of marginal

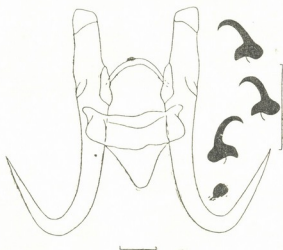


Fig. 4. *Gyrodactylus* sp. 3

Table

Metrical variability of hard parts of opisthaptor of *Gyrodactylus katharineri*, Malmberg, 1964 from the different hosts

Hard parts of opisthaptor	HOSTS				
	<i>Cyprinus carpio</i> *	<i>C. carpio</i> **	<i>Varicorhinus capoeta</i> **	<i>Barbus lacerta cyri</i> **	
Total length of marginal hooks	0,038—0,058	0,042—0,043	0,033—0,048	0,047	
Length of hook proper	0,008—0,010	0,008	0,0077—0,0088	0,008	
anchors	Total length	0,071—0,0112	0,083—0,085	0,100—0,110	0,097—0,107
	Length of shaft	0,051—0,084	0,057—0,058	0,06—0,08	0,067—0,078
	Length of point	0,027—0,052	0,037—0,38	0,044—0,049	0,037—0,046
	Length of root	0,016—0,035	0,028	0,036—0,042	0,027—0,036
bars	Dorsal bar	0,002—0,005× 0,020—0,048	0,002×0,032	0,0033—0,0044× 0,030—0,038	0,003—0,004× 0,032—0,035
	Ventral bar	0,008—0,014× 0,033—0,050	0,010×0,038	0,011—0,014× 0,04—0,06	0,012—0,017× 0,045—0,75
	Length of shield	0,018—0,040	0,025	0,029—0,035	0,025—0,032
The number of measured specimens	—	28	20	25	

Notes: —* Data from the key 9, **— our data

hooks 0,0264, their hook proper measuring 0,0055.

This species most closely resembles in the shape and in measurements of the anchors and bars *G. vimbi* species-group [3], from which it differ in the shape of hooks of marginal hooks.

3. *Gyrodactylus* sp. 3 (Fig. 4)

Host: *L. cephalus orientalis*

Location: fins

Localities: r. Aragvi (Ginvali reservoir).

Material has been obtained in summer.

Description is given using 2 specimens.

Total length of anchors 0,0495, their

shaft measuring 0,0374, point 0,0198, root 0,0143. Ventral bar with 6,0132 long shield is 0,003 long and 0,0187 wide. Measurements of the dorsal bar are $0,002 \times 0,0176$. Total length of marginal hooks 0,021, their hook proper measuring 0,0055.

This species most closely resembles in the shape of hard parts of opisthaptor *G. hemibarbi*[8] from which it differ in the sizes.

I want to thank Dr. Lom for giving me possibility to work at the Institute of parasitology Czechoslovak. Acad. of sci. and Dr. Ergens for valuable remarks.

REFERENCES

1. Гусев А. В. Методика сбора и обработки материалов по моногенам, паразитирующим у рыб. „Наука“, Л., 1983.
2. Курашвили Б. Е., Родоная Т. Э., Коява Л. И. Тр. Зоол. ин-та АН ГССР, X, 1951, 111—119.
3. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР (под. ред. О. Н. Бауера), „Наука“, Л., 2, 1985, 296—347.
4. Чернова Т. И. Паразитофауна рыб некоторых водоемов колхидско-анатолийского участка, Автореф. канд. дисс., Л., 1973.
5. Чнаберашвили Е. А. Тр. Грузинского зоол. ин-та, 1968, 447—453.
6. Эргенс Р. Паразитология, VII, 6, 497 — 501, 1973.
7. Ergens R. Vestnik cecoslovenke spolocnosti zoologicke, 3 Svazek., Cisl. Str., XL, 161—162, 1976.
8. Ergens R. Folia parasitologica (Praha), 27, 303—307, 1980.
9. Ergens R. Folia parasitologica (Praha), 30, 15—26, 1983.
10. Malmberg G. In: Parasitic worms and aquatic conditions, Prague, 1964, 203—230.

შპარი GYRODACTYLUS (MONOGENEA)

შისწავლისათვის სპარტელოზი

ა. მაცაბერიძე

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ზოოლოგიის ინსტიტუტი, თბილისი

რ ე ზ ი უ მ ე

1987—1990 წ.წ. საქართველოს მტკნარი წყლის 927 ეგზ. თევზიდან (25 სახეობა) რეგისტრირებულია 16 სახეობის პარაზიტი გიროდაქტილუსების გვარიდან. მათგან 13 სახეობა ახალია საქართველოს ფაუნისათვის, ხოლო 3 აღწერილია როგორც *Gyrodactylus* sp. ნაშრომში მო-

ყვანილია განსხვავებები, რომლებიც შეინიშნება ჩვენს მასალასა და მოცემულ სახეობების პირველად აღწერებს შორის. აგრეთვე ზოგიერთი გიროდაქტილუსის პარაზიტობის შემთხვევები მათთვის არასპეციფიურ მასპინძლებზე.

К ФАУНЕ РОДА *GYRODACTYLUS* (MONOGENEA) В ГРУЗИИ

К. Г. Мацаберидзе



Институт зоологии АН Грузии, Тбилиси

Резюме

В 1987—1990 годах на 927 экз. 25 видов рыб собрано 16 видов рода *Gyrodactylus*. 13 из них регистрируется впервые для фауны Грузии, а 3 вида описывается как *Gyrodactylus* sp. Кроме того, указывается нахождение некоторых гиродактилид на не типич-

ных хозяевах. В тех случаях, когда обнаружены различия между перво-описанием какого-либо вида и экземплярами этого же вида в исследованном материале, приводятся данные по размерам и форме хитиновых частей прикрепительного диска.

УДК 581.5 : 528.7(910+528.94)

ЭКОЛОГИЯ

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ФОТОИНФОРМАЦИИ В ИССЛЕДОВАНИЯХ ФИТОЛАНДШАФТОВ КAVKAZA

Б. В. Виноградов, Н. И. Зазанашвили, И. И. Мамукашвили

*Институт эволюционной морфологии и экологии животных им. А. Н. Северцова
АН СССР, Москва*

Институт ботаники им. Н. Н. Кецховели АН Грузии, Тбилиси

Поступила в редакцию 28.11.89

Освещаются вопросы и методы дешифрирования аэрокосмической фотоинформации применительно к исследованиям горных фитоландшафтов Кавказа. Рассматриваются: спектральная отражательная способность объектов дешифрирования, достоверность их распознавания; методы использования аэрокосмической информации в целях картографирования растительности, установления степени нарушенности растительного покрова; вопросы аэрокосмического мониторинга долговременной динамики фитоландшафтов и др.

В настоящее время при изучении фитоландшафтов Кавказа аэрокосмическая фотоинформация практически не применяется, отсутствуют соответствующие методические разработки, что тормозит развитие регионального картографирования растительности, препятствует воссозданию адекватной картины современного эколого-хозяйственного состояния растительности отдельных районов Кавказа или региона в целом. Все это не способствует успешной выработке рекомендаций по рациональному использованию, воспроизводству и охране растительности Кавказа. С другой стороны, дешифрирование аэрокосмических снимков горных стран гумидных областей сопряжено с объективными трудностями, ведь горные районы Кавказа характеризуются огромной пестротой растительных сообществ на небольших пространствах (к тому же, как правило, на фоне высокой сомкнутости покрова). Тем не менее уже накоплен определенный опыт по дешифрированию горных широколиственных и смешанных лесов (и контактирующих с ними сельскохозяйственных земель), в частности Дальнего Востока и Западной Украины.

Известно, что космическая фотоинформация передается языком яркостей и цветовых характеристик, в значительной степени обусловленных отражательными свойствами самих объектов дешифрирования. Спектральная отражательная способность исследуемых природных комплексов определяется составом и структурой деятельной отражательной поверхности лесных (форма и густота кроны) и травяных сообществ. Оптические свойства растений зависят от состава и концентрации пигментов в листьях растений, от структуры фитоценоза, от астрономических и погодных условий, рельефа территории и др. [1]. Они изменяются в зависимости от географического и высотного положения фитоландшафтов. С осложнением структуры объекта распознавания понижается его отражательная способность, например у листа березы (основного создателя фитоландшафта субальпийских лесов Большого Кавказа и запада Малого Кавказа) она в оранжево-красной части спектра составляет около 0,18, ветви — 0,16, дерева — 0,12, насаждения — 0,08 мкм [1]. Наконец, велико влияние крутизны и экспозиции склонов и высоты

солнца на варьирование оптических свойств растительности, которое в горных условиях может достигать 100%. Необходимо отметить и то, что оптические свойства древесных растений в течение вегетационного периода претерпевают значительные изменения как в видимой, так и в инфракрасной областях спектра [1], что отражается в сезонной динамике спектральной яркости лесных фитоценозов. Для изучения оптических свойств растительности необходимо спектрофотометрирование пробных площадей основных растительных формаций с разных высот в разное время, сочетающееся с оптическими измерениями на аэро- и космических снимках [3].

Однозональные оптические измерения, как правило, не дают надежных и специфических признаков для распознавания растительности. Поэтому для описания и картографирования состояния растительности используются различного рода многозональные индексы, как простое отношение $\rho_{ик}/\rho_k$, так и сложное $(\rho_{ик}-\rho_k)/(\rho_{ик}+\rho_k)$ (где $\rho_{ик}$ — коэффициент отражения в ближней инфракрасной зоне спектра 0,8—1,1 мкм, а ρ_k — в оранжево-красной 0,6—0,7 мкм). Такие индексы более чувствительны к изменениям состояний и фитоценометрических характеристик растительности и менее зависимы от варьирования природных и технических условий съемки [6].

Основным ограничивающим фактором, определяющим возможности использования аэрокосмических снимков для изучения растительности является достоверность распознавания ее состава. Лучше всего она дешифрируется по цветным инфракрасным спектральным снимкам. Так, на цветных отпечатках с этих снимков разные формации дают разные исходные цвета: хвойные (сосна, ель, пихта) дают оттенки сине-зеленого, зеленого цвета, мелколиственные (береза, осина) — оттенки желто-оранжевого, красно-оранжевого цвета. Разнообразны признаки широколиственных пород: дуб — красно-бурый, бук — оранжево-коричневый, клен — пурпурный [2]. Кроме тоновых и цветовых признаков, используются геометрические признаки. Совокупность

признаков дешифрирования позволяет распознавать состав насаждений с погрешностью до 15%. Для дешифрирования района исследований необходимо разработать локальные дешифровочные признаки для всех формаций и классов ассоциаций по крупномасштабным аэрофотоснимкам.

Для изучения лесных, лесо-луговых и лесо-сельскохозяйственных фито-ландшафтов на разных пространственных уровнях используются аэрокосмические снимки разного масштаба. Для изучения популяционной структуры растительных ассоциаций используются сверхкрупномасштабные аэрофотоснимки, м. 1:1000—1:2000 и крупнее. Для исследования и картографирования участков фитоценозов и групп ассоциаций применяются крупномасштабные аэрофотоснимки, м. 1:10 000 (1:6000—1:15 000). По этим снимкам для составления детальных геоботанических карт масштаба 1:10 000—1:25 000 дешифрируется растительность до групп и классов ассоциаций и видов комплексов фрагментов растительных ассоциаций. Для изучения пространственно интегрированных фито-ландшафтных единиц — простых комбинаций классов ассоциаций как лесных, так и нелесных фитоценозов и агроценозов используются среднемасштабные аэрофотоснимки, м. около 1:30 000 (1:16 000—1:50 000). По ним производится картографирование растительности в съемочных масштабах 1:50 000—1:100 000. Затем, для изучения сильнее интегрированных единиц на уровне сложных комбинаций растительных формаций используются мелкомасштабные аэрофотоснимки и крупномасштабные космические снимки, м. около 1:100 000 (1:60 000—1:150 000) для картографирования в масштабах 1:100 000—1:300 000. Наиболее мелкомасштабный уровень, имеющий интерес для регионального исследования растительности, изучения вертикальной поясности и т. п. обеспечивается среднемасштабными космическими фотоснимками 1:1 000 000 с ПОС «Салют» и «Мир» и сканерными снимками с разрешением 40 м с ИСЗ «Космос». Такие снимки могут быть использованы для геоботанического районирования и мелкомасштабного картографирования (м.: 600 000—1:1 000 000). Для



разработки такой многомасштабной концепции в исследуемом районе необходимы снимки отдельных ключевых участков и районов в разных масштабах от 1:3000 до 1:300 000.

Картографирование горной растительности Кавказа, так же как и растительности любого другого района, основано на исполнении пяти основных этапов работы с аэрокосмическими снимками — предварительное дешифрирование, наземное эталонирование, полевая экстраполяция, полевой контроль, картосоставление [4]. Предварительное дешифрирование производится по методам и признакам, выработанным в аналогичных ландшафтах с близким составом растительного покрова. В результате этого составляется схема предварительного дешифрирования, контуры которой с однородными фотографическими изображениями служат основой полевых исследований.

Наземное эталонирование основано на всестороннем изучении ключевых участков. В равнинных условиях в съемочных масштабах относительная площадь ключевых участков около 6—12%, а форма квадратная, в горных условиях их относительная площадь увеличивается, а форма как квадратная, так и транзитная. Последняя в горах приобретает особую важность, причем целесообразно закладывать трансекты (соответственно масштабам исследований) по крайней мере, двух порядков: макро- и мезотрансекты. Макротрансектами охватываются все высотные пояса региона распознавания¹, мезотрансекты же закладываются по профилю отдельных поясов. После изучения ключевых участков следующим блоком картографической процедуры является аэрофотографическая экстраполяция — по признакам дешифрирования и аэрофотографическим эталонам, выработанным на ключевых участках, распознается состав растительности по аэрофотоснимкам всей исследуемой территории. Основным условием экстраполяции является рас-

пространение признаков по системе ландшафтов-аналогов.

Очень важным блоком картографической процедуры является полевой контроль результатов дешифрирования. Он осуществляется путем полевой описания достаточной статистической совокупности контуров, дешифрированных по аэрокосмическим снимкам методом экстраполяции. Обычно считается, что если погрешность дешифрирования состава растительности на уровне групп и классов ассоциаций при локальной экстраполяции не превышает 10—15%, то результаты дешифрирования удовлетворительные. Заключительной процедурой является картосоставление, которое производится в соответствии с требованиями в зависимости от масштаба карты.

В настоящее время очень актуально дешифрирование нарушений растительного покрова и их картографирование. При повреждении растительности индустриальным дымом, насекомыми и болезнями изменяются ее оптические характеристики. По оптическим критериям различается 3—5 стадий повреждения, дешифрировочные признаки которых специфичны для разных растительных формаций [8, 9]. При слабом повреждении лиственных лесов, когда они носят еще временный характер, коэффициент отражения в видимой области спектра меняется мало и достоверно не различается. Однако в ближней инфракрасной области спектра уже заметно существенное снижение коэффициента отражения. Поэтому съемка на спектрально-цветной инфракрасной пленке или сканерная многоспектральная съемка перспективны для обнаружения и слежения за распространением повреждений уже на начальной стадии повреждений. На умеренной стадии повреждения растительности коэффициент отражения значительно увеличивается в видимой области спектра, что позволяет визуально идентифицировать повреждения растительности. При среднем повреждении растительности коэффициент отражения в видимой области спектра сдвигается «вправо» из зеленой зоны спектра в желтую. При сильном повреждении растительности возрастает коэффициент отражения в оранжево-красной

¹ Количество закладываемых ключей-трансект зависит от разнообразия высотнопоясных типов. В частности на Кавказе различаются: Кожидская, Северовосточнокавказская, Джавахетско-Армянская, Юговосточнокавказская и другие типы поясов.

зоне спектра, исчезает максимум поглощения света в красной зоне спектра, коэффициент отражения в ближней инфракрасной области спектра падает до своих наименьших значений. При полном отмирании растительности исчезают селективные спектральные характеристики лиственных формаций [2].

Наиболее перспективным направлением является аэрокосмический мониторинг долговременной динамики растительного покрова. Частота аэрокосмических съемок зависит от скорости изменений растительного покрова. При изучении первичных гододинамических сукцессий съемки производятся редко — раз в 10—12 лет, а для вторичных экзодинамических сукцессий чаще, раз в 7—8 лет. В таких устойчивых слабодинамических экосистемах регистрируются различного рода восстановительные и разрушительные сукцессии. При изучении антропогенных катастрофических смен съемки производятся еще чаще. При изменениях около 1% площади в год — раз в 3—5 лет, а при изменении свыше 3% в год — раз в 2 года или ежегодно. Выбор интервалов съемки очень важен, так как при слишком высокой частоте возникает опасность получения избыточной информации [5].

Измерение и картографирование долговременной динамики растительности по повторным аэро- и (или) космическим снимкам начинается с подбора снимков разных лет, исходя из требований скорости изменения экосистем. Для этого снимки разных лет сначала приводятся к одному масштабу, одному контрасту, одной проекции. Затем вся последовательность снимков дешифрируется по одной легенде. После этого все схемы дешифрирования отдельных сроков съемки накладываются друг на друга. На заключительной стадии измеряются все площади неизменных за период между съемками контуров ра-

стительности и все площади переходов одного класса легенды в другой. При сравнении между собой карт двух сроков съемки составляется квадратная матрица переходов, на которой по диагонали показана площадь всех сохранившихся контуров [7], а в значимых ячейках — площади переходов. При сравнении между собой карт трех и более сроков нелинейные тренды изменения площади показываются системой алгебраических уравнений. Используя математические модели динамики [6, 7], построенные для достаточно протяженных и генетически однородных территорий, можно переходить к нормативному экологическому прогнозированию. При работе с квадратными матрицами переходов, построенными по двум срокам съемки, прогноз на будущее вычисляется с помощью операций над матрицами на один интервал времени вперед, а затем на второй, третий и т. д. При работе с системами алгебраических уравнений динамики, построенными по трем и более срокам съемки, прогнозные тренды вычисляются для каждого класса систем непрерывно.

Помимо того, представляет большой интерес составление карт динамики растительного покрова. На первом этапе по повторным снимкам двух сроков съемки составляются карты динамики, легендами к которым служат квадратные матрицы переходов. В ячейках таких квадратных матричных легенд показаны вероятности сохранения или наоборот изменения растительности за интервал времени между повторными съемками. На втором этапе по повторным снимкам трех и более сроков съемки в легендах карт динамики показываются параметры алгебраических уравнений, описывающие изменения площади всех классов легенды за весь период между первой и последней съемками.



1. Алексеев В. А. Световой режим леса, «Наука», Л., 1975.
2. Березин А. М., Харин Н. Г. Методические пособия по использованию спектрональных аэроснимков для дешифрирования лесов, Гослесбумиздат, М.—Л., 1960.
3. Васильев Е. А., Галицина Г. А., Ефименко И. Д., Некрасов В. П., Новиков В. С. Космическая география. Полигонные исследования, 1988, 59—61.
4. Виноградов Б. В. Космические методы изучения аридной среды, «Мысль», М., 1976.
5. Виноградов Б. В. Преобразованная земля — аэрокосмические снимки, «Мысль», М., 1981.
6. Виноградов Б. В. Аэрокосмический мониторинг экосистем, «Наука», М., 1984.
7. Виноградов Б. В. Наука и человечество, 1988, 81—101, 1988.
8. Сухих В. И., Синицын С. Г., Апостолов Ю. С., Данилюк Е. П., Жирич В. М., Мороз П. И., Рукусуев Г. Н., Эльман Р. И. Аэрокосмические методы в охране природы и в лесном хозяйстве, «Лесная промышленность», М., 1979.
9. Сухих В. И., Гусев Н. Н., Данилюк Е. П. Аэрометоды в лесоустройстве, «Лесная промышленность», М., 1977.

კავკასიის მთის ფოტოლანდშაფტის კვლევის სამუშაოებში
ამროკოსმოსური ფოტოინფორმაციის გამოყენების პერსპექტივა

ბ. ვინოგრადოვი, ნ. ჯაზანაშვილი, ი. მამუკაშვილი

სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის ა. ნ. სევერცოვის სახელობის ცხოველთა ევოლუციური მორფოლოგიისა და ეკოლოგიის ინსტიტუტი, მოსკოვი
საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ნ. კეტხოველის სახელობის ბოტანიკის ინსტიტუტი, თბილისი

რ ე ზ ი უ მ ე

საქართველოს მეცნარეული საფარის კვლევაში აეროკოსმოსური ფოტოინფორმაციის დემონსტრირების მეთოდების დანერგვის დაწყებასთან დაკავშირებით განხილულია ამ დარგში საბჭოთა მეცნიერების მიერ დღემდე დატროვილი გამოცდილება; კერძოდ, განხილვა ისეთი საკითხები, როგორცაა: მეცნარეული თბი-

ექტების სპექტრული არეკვლის უნარი, მეცნარეულობის კარტოგრაფირების, მეცნარეული საფარის დარღვევის ხარისხის დადგენის მიზნით აეროკოსმოსური ფოტოინფორმაციის გამოყენების მეთოდები, ფოტოლანდშაფტების გრძელვადიანი დინამიკის მონიტორინგის საკითხები და სხვა.

PROSPECTS FOR AIR-SPACE INFORMATION USED IN THE RESEARCH OF MOUNTAIN PHOTO-LANDSCAPES OF THE CAUCASUS

B. VINOGRADOV, N. ZAZANASHVILI, I. MAMUKASHVILI

N. Severtsov Institute of Evolutionary Morphology and the Ecology of Animals, The USSR Academy of Sciences, Moscow

N. Ketskhoveri Institute of Botany Georgian Academy of Sciences, Tbilisi

S u m m a r y

The experience of the Soviet Union in the deciphering of air-space information for the research of vegetation is described. Some methods that might be

useful for the deciphering of air-space photoinformation relating to the mountain vegetation of the Caucasus developed in Georgia are described.

УДК 619:

МИКРОБИОЛОГИЯ

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И АНТИБИОТИКО-
ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ НЕФЕРМЕНТИРУЮЩИХ
ГРАМОТРИЦАТЕЛЬНЫХ БАКТЕРИЙ, ВЫЗЫВАЮЩИХ
ИНФЕКЦИОННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ У ЖИВОТНЫХ**

Т. Г. Габисония, Л. А. Чиковани, М. Р. Макаридзе, Б. А. Шендеров,
Т. Г. Чанишвили

НПО «Бактериофаг» им. Г. Г. Элиава, Тбилиси

*Научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии
им. Г. Габричевского, Москва*

Поступила в редакцию 29.11.90

Традиционными методами изучены биохимические свойства *Moraxella bovis* и *Moraxella lacunata*. Использование тест-системы позволило идентифицировать до вида 9 штаммов *M. bovis* и 7 штаммов *M. lacunata*.

Установлено, что штаммы *Moraxella* оказали устойчивость к наиболее часто используемым антибиотикам.

Бактериальные инфекции продолжают оставаться одной из важных проблем ветеринарии. Проблема кишечных инфекций в целом относится к числу зоогигиенических и может быть решена посредством проведения соответствующих мероприятий. Однако спектр микроорганизмов, вызывающих заболевание животных, постоянно изменяется, и в их числе появляются виды, ранее не считавшиеся клинически значимыми и потому не определявшиеся в ходе рутинных бактериологических исследований. В частности, большое клиническое значение в последние годы приобрела группа аэробных неферментирующих грамотрицательных бактерий [1, 2, 5, 6, 7]. Чрезвычайно важным является тот факт, что в настоящее время указанные микроорганизмы выступают в качестве этиологического фактора кишечных расстройств у сельскохозяйственных животных, а также гнойно-воспалительных процессов (маститов, эндометритов, абсцессов, флегмон, катароконъюнктивитов). К этим микроорганизмам относятся гетерогенная группа неспорообразующих коротких палочек или коккобацилл, относящихся к различным семействам —

Pseudomonas (в это семейство объединены роды *Pseudomonas* и *Xanthomonas*) и *Neisseriaceae* (роды *Moraxella* и *Acinetobacter*).

Эти аэробные неферментирующие грамотрицательные бактерии широко распространены в окружающей среде. Однако штаммы *Pseudomonas* наиболее хорошо изучены, а культуры *Moraxella* выделяются менее часто или их не удается идентифицировать, так как для дифференциации штаммов *Moraxella* нужно испробовать множество тестов. На современном этапе нет более совершенных схем идентификации *Moraxella*, а также специфических сывороток для диагностики.

По данным литературы штаммы *Moraxella*, выделенные от животных, характеризуются резистентностью к антибиотикам и сульфаниламидам. *Moraxella* мало изучена и представляет несомненный практический интерес.

Целью данной работы явилось изучение биохимических свойств штаммов, выделенных от животных, а также их антибиотикочувствительности.

Для сравнения служили музейные культуры *M. bovis* (штамм 5619) и *M. lacunata* (штамм 5758), полученные из коллекции ГИСК им. Л. А. Тарасевича, а также штаммы, выделенные от больных животных (крупный рогатый скот) из различных локализаций: *M. bovis* — 9 культур, выделенных с конъюнктивы глаз, *M. lacunata* — 7 штаммов, выделенных из носоглотки крупного рогатого скота. С помощью традиционных методов [3, 4] определяли наличие цитохро-

оксидазы, каталазы, индола, сероводорода, редуцировали нитраты в нитриты, разжижали желатин, продуцировали уреазу, фенилаланиндеаминазу, утилизировали цитрат (на среде Симмонса) и ацетат натрия. Сахаролитическую активность изучали на среде Хью-Лейфсона с добавлением 1% углеводов и 5% сыворотки крупного рогатого скота.

Чувствительность к антибиотикам изучали методом бумажных дисков.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Комплексное изучение биохимических свойств *Moraxella bovis* и *Moraxella lacunata* с использованием традиционных методов показало, что все штаммы имели каталазную активность, не окисляли углеводы. *Moraxella bovis* и *Moraxella lacunata* разжижали желатин через 4—8 ч. *M. lacunata* редуцировал нитраты в нитриты (в 100% случаев при использовании традиционного метода в присутствии 5%-ной сыворотки крупного рогатого скота).

Использование тест-системы позволило идентифицировать до вида *M. bovis* — 9 штаммов и *M. lacunata* — 7 штаммов (табл. 1).

Таблица 1

Видовая идентификация *Moraxella* по минимальному набору признаков

Изучаемый признак	<i>M. bovis</i>	<i>M. lacunata</i>
Цитохромоксидаза	+	+
Каталаза	+	+
Ферментация и окисление глюкозы на среде Хью-Лейфсона	—	—
Нитратредуктаза	—	+
Уреазы	—	—
Желатиназа	+	+
Утилизация ацетата	—	—
Рост на агаре Мак-Конки	—	—
Подвижность	—	—

Примечание: + положительная реакция;
— отрицательная реакция

Кроме дифференциации штаммов *Moraxella*, нами была изучена чувствительность их к 15 антибиотикам.

Была выявлена множественная лекарственная устойчивость к таким активным препаратам, как гентамицин, полимиксин, карбенициллин (табл. 2).

Таблица 2

Устойчивость штаммов *Moraxella* к антибиотикам

Антибиотик	<i>Moraxella bovis</i> , %	<i>Moraxella lacunata</i> , %
Метициллин	100	100
Оксациллин	100	100
Ампициллин	100	100
Карбенициллин	100	100
Эритромицин	100	100
Олеандомицин	100	100
Линкомицин	100	100
Тетрациклин	100	100
Рондомицин	100	100
Гентамицин	88	88
Полимиксин	66	88
Неомицин	100	100
Хлорамфеникол	100	100
Ристомин	100	100
Канамицин	100	100
Число штаммов	9	7

Исходя из вышеизложенного, оказалось, что традиционные тесты остаются ведущими при выборе схемы идентификации бактерий рода *Moraxella*, которая при быстрой идентификации бактерий рода *Moraxella* может быть представлена минимальным набором диагностических признаков. Показано также и то, что штаммы *Moraxella*, выделенные из крупного рогатого скота, отличаются высокой резистентностью к множеству антибиотиков, которые наиболее часто применяются для лечения животных.

1. Зубков М. Н. Лаб. дело, 3, 15—18, 1988.
2. Калина Г. П. ЖМЭИ, 9, 33—40, 1988.
3. Калина Г. П., Трухина Г. М. ЖМЭИ, 10, 99—107, 1986.
4. Калина Г. П., Трухина Г. М. ЖМЭИ, 1, 80—88, 1988.
5. Broo K. Q. Drugs, 31, suppl., 3, 97—102; 1986.
6. Martin R. R., Riley P. S. Hobliss D. G. J. Clin. Microbiol., 14, 39—47, 1981.
7. Rubin S. J., Granato P. A, Wasilaskas B. L. Man. Clin. of Microb., Washington, 301, 263—287, 1980.

ცხოველთა ინფექციური დაავადებების გამომწვევი

არამაფერმენტირებალი გრამუარყოფითი მიკროორგანიზმების
ბიოლოგიური დახასიათება და ანტიბიოტიკოგრაფიკული

ბ. ჰაბისონია, ლ. ჩიკოვანი, მ. მაკარიძე, ბ. შენდეროვი, თ. ხანიშვილი

გ. ელიავას სახელობის სსუ „ბაქტერიოფაგი“, თბილისი
გ. გაბრიჩევსკის სახელობის ეპიდემიოლოგიის და მიკრობიოლოგიის ინსტიტუტი, მოსკოვი

რ ე ზ ი უ მ ე

ტრადიციული მეთოდების გამოყენებით შესწავლილია *Moraxella bovis* და *Moraxella lacunata*-ს ბიოლოგიური თვისებები. ტრადიციული ტესტ-სისტემებით მოვხდინეთ *M. bovis* 9 და *M. lacunata*-ს

7 შტამის იდენტიფიცირება სახეობებამდე.

დადგენილია, რომ *Moraxella*-ს შტამები მღვრადები არიან ხშირად გამოყენებული ანტიბიოტიკების მიმართ.

BIOLOGICAL CHARACTERISTIC AND ANTIBIOTIC-SENSITIVITY OF NON-ENZYMIC GRAM-NEGATIVE BACTERIA, CAUSING INFECTIOUS DISEASES IN ANIMALS

T. GABISONIA, L. CHIKOVANI, M. MAKARIDZE, B. SHENDEROV, T. CHANISHVILI

G. EliavaSIA „Bacteriophage“, Tbilisi
G. Gabrichevski Scientific Research Institute of Epidemiology and Microbiology, Moscow, USSR

S u m m a r y

Biochemical properties of *Moraxella bovis* and *Moraxella lacunata* were studied by means of traditional methods. The use of test-system allowed to iden-

tify 9 strains for *M. bovis* and 7 strains for *M. lacunata*. It was established that *Moraxella* strains showed resistance to the most used antibiotics.

УДК: 576.8.077.3 : 616.14 : 617.58

ИММУНОЛОГИЯ

ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ОСТРОЙ ПАТОЛОГИИ ВЕНОЗНОЙ СИСТЕМЫ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

С. А. Алиев, Э. Я. Нацишвили, В. К. Буджишвили

*Институт хирургии им. К. Д. Эристави, Министерства здравоохранения и
соцобеспечения Республики Грузия, Тбилиси*

Поступила в редакцию 05.12.89

Анализ некоторых показателей гуморального иммунитета у больных с острой патологией вен нижних конечностей позволил выявить изменения, характерные для тромбоза и флеботромбоза. Полученные данные могут служить основанием для своевременной дифференциальной диагностики и адекватной этиопатогенетической терапии.

Проблема острой патологии венозной системы нижних конечностей продолжает привлекать внимание хирургов всего мира. Это связано со значительной распространенностью острых заболеваний вен, частотой развития тяжелых осложнений и неудовлетворительными результатами лечения [3, 5, 7, 8].

Острая патология венозной системы нижних конечностей объединяет две нозологические формы — тромбоз и флеботромбоз, различающиеся по этиологии, патогенезу и клиническим проявлениям [2, 5, 8]. Поэтому только точная и своевременная диагностика может служить основанием для адекватной этиологии и патогенеза терапии. Однако использование классических методов клини-

ческих, функциональных и лабораторных исследований не всегда дает возможность дифференцировать острый тромбоз от острого флеботромбоза, особенно при поражении глубоких вен. Отсюда и растущая неудовлетворенность проводимой терапией.

Учитывая вышесказанное, представляется целесообразным поиск нетрадиционных объективных методов диагностики, информативных в плане этиопатогенетической характеристики патологического процесса при заболеваниях вен нижних конечностей. С нашей точки зрения указанным требованиям отвечает иммунологические методы исследования, отличающиеся высокой специфичностью.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Под наблюдением находилось 107 больных с острой патологией вен нижних конечностей в возрасте 17—70 лет, в том числе 82 женщины и 25 мужчин. Больных с острым тромбозом было 73 (поверхностным — 51, глубоким — 22), с острым флеботромбозом — 34 (поверхностным — 11, 328

глубоким — 23). Диагноз устанавливали с помощью традиционных клинико-лабораторных и инструментальных методов исследования. Первичный диагноз в последующем был подтвержден *ex juvantibus*. Контрольную группу составили 100 практически здоровых доноров, находящихся на



учете в Республиканской станции переливания крови.

У больных и доноров определяли концентрацию иммуноглобулинов, уровень третьего и четвертого компонентов комплемента, титр антибактериальных и антитоксических антител в сыворотке. При этом ставили реакции радиальной иммунодиффузии [10], связывания комплемента [1, 9] и нейтрализации токсина [4]. В реакции радиальной иммунодиффузии использовались моноспецифические антисыворотки (НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Н. Ф. Гамалеи, Москва) к иммуноглобулинам классов М, G, A и набор моноспецифических антисывороток фирмы Behringwerke (ФРГ) к третьему и четвертому компонентам комплемента. В реакции связывания комплемента антигеном служила убитая культура стафилокок-

ка, стрептококка, возбудителя пневмонии и эшерихий; в реакции нейтрализации — стафилолизин и стрептолизин О (НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Н. Ф. Гамалеи).

Для удобства счета титры антибактериальных антител и количество антитоксических единиц (АЕ/мл) приведены в виде логарифмов. С учетом большого числа перекрестных реакций диагностическими считали следующие титры: для антибактериальных антител — lg титра ≥ 4 ; для антистафилолизина — lg титра ≥ 3 ; для антисрептолизина — lg титра ≥ 5 .

Больных обследовали при поступлении и на 7—10-й день лечения, доноров — однократно.

Полученный цифровой материал обработан методами вариационной статистики [16].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Таблица 1

Концентрация иммуноглобулинов в сыворотке больных с острой патологией вен нижних конечностей

Нозология, локализация процесса, число наблюдений	Концентрация, г/л		
	Ig G	Ig A	Ig M
Тромбофлебит			
поверхностный, n=51	12,64 ± 0,62	2,15 ± 0,15	1,14 ± 0,07
глубокий, n=22	12,98 ± 0,81	2,61 ± 0,21*	1,14 ± 0,11
Флеботромбоз			
поверхностный, n=11	12,38 ± 0,59	1,62 ± 0,19	1,11 ± 0,17
глубокий, n=23	12,65 ± 0,37	1,81 ± 0,11	1,47 ± 0,14*
Здоровые доноры, n=100	12,0 ± 0,13	2,2 ± 0,06	1,1 ± 0,02

Примечание:* — достоверность различий показателей у больных и здоровых доноров $< 0,05$

Как видно из табл. 1, концентрация иммуноглобулинов классов М, G, A в сыворотке больных поверхностным тромбофлебитом практически соответствовала норме. В то же время анализ индивидуальных данных показал, что концентрация IgA была завышена у 27 больных (52,9 ± 10,0%), IgG — у 12 больных (23,5 ± 10,0), а уровень IgM был снижен у 6 больных (11,7 ± 5,0).

Концентрация иммуноглобулинов изменялась более четко в сыворотке

больных глубоким тромбофлебитом. В основном это касалось IgA, средний уровень которого составлял 2,61 ± 0,21 г/л, что достоверно выше нормы. Однако разность концентрации IgA в сыворотке больных глубоким и поверхностным тромбофлебитом носила несущественный характер. Концентрация IgG у больных глубоким тромбофлебитом проявляла тенденцию к повышению, IgM — к снижению. Учет индивидуальных показателей позволил выявить существен-

ное повышение уровня IgA у 16 из 22 больных глубоким тромбозом, т. е. в $72,7 \pm 10,0\%$ случаев. Менее характерно для них было повышение уровня IgG ($40,9 \pm 10,0\%$) и снижение уровня IgM ($18,1 \pm 10,0\%$).

У больных острым тромбозом среднее значение титра антител к *Staph. aureus* (lg титра = $4,98 \pm 0,31$) был достоверно выше нормы, причем максимальных значений титр антител достигал у больных тромбозом глубоких вен (табл. 2). Титр анти-

тис. Так, диагностически значимые реакции со стафилококковым антигеном выявились у 23 больных ($45,0 \pm 10,0\%$) с признаками поверхностного тромбоза и у 9 пациентов ($40,8 \pm 10,0\%$), страдающих глубоким тромбозом нижних конечностей. Диагностически значимые реакции со стрептококковым антигеном имели место в 13 случаях ($25,4 \pm 10,0\%$) при поверхностном и в 4 случаях ($18,1 \pm 5,0\%$) при глубоком тромбозе. В реакциях со *Str. pneumo-*

Таблица 2

Уровень антибактериальных и антитоксических антител в сыворотке больных с острой патологией вен нижних конечностей

Нозология, локализация процесса, число наблюдений	А н т и т е л а (lg т и т р а) к					
	антибактериальные			антитоксические		
	<i>Staph. aureus</i>	<i>Str. pyogenes</i>	<i>Str. pneumon.</i>	<i>Esch. coli</i>	α -стафилолизину	стрептолизину 0
Тромбофлебит						
поверхностный, n=51	$4,46 \pm 0,26^*$	$3,68 \pm 0,21$	$2,48 \pm 0,36$	$1,88 \pm 0,42$	$3,24 \pm 0,24^*$	$6,07 \pm 0,39^*$
глубокий, n=22	$5,4 \pm 0,37^*$	$4,34 \pm 0,31^*$	$3,11 \pm 0,42$	$2,34 \pm 0,26$	$3,90 \pm 0,34^*$	$6,46 \pm 0,22$
Флеботромбоз						
поверхностный, n=11	$2,7 \pm 0,27$	$2,73 \pm 0,23$	$2,16 \pm 0,42$	$1,97 \pm 0,15$	$1,62 \pm 0,26$	$4,21 \pm 0,29$
глубокий, n=23	$2,55 \pm 0,18$	$2,99 \pm 0,15$	$2,31 \pm 0,13$	$1,81 \pm 0,11$	$1,86 \pm 0,12$	$4,62 \pm 0,13$

Примечание: * — достоверность различий межгрупповых показателей (тромбофлебит—флеботромбоз поверхностный; тромбоз—флеботромбоз глубокий) $< 0,05$.

бактериальных антител к *Str. pyogenes* проявлял тенденцию к повышению у больных поверхностным тромбозом и был достоверно выше нормы у больных с глубоким тромбозом. Среднее значение титра антибактериальных антител к *Str. pneumoniae* и *Esch. coli* практически не изменялось, а разность показателей при поверхностной и глубокой локализации процесса носила несущественный характер ($p > 0,05$).

Повышение уровня антибактериальных антител в сыворотке отмечалось у большинства больных острым тромбозом. Диагностически значимые титры антител значительно чаще регистрировались в реакциях со *Staph. aureus*, затем — со *Str. pyoge-*

nes и *Esch. coli* диагностические титры регистрировались значительно реже.

Сочетания антител к 2—4 из тестируемых бактериальных антигенов в диагностическом титре не были обнаружены ни в одном случае. Диагностический титр специфических антител к какому-либо из тестируемых бактериальных антигенов был зарегистрирован у 40 больных ($78,4 \pm 10,0\%$) поверхностным и у 18 больных ($81,8 \pm 10,0\%$) глубоким тромбозом.

У 11 больных ($21,6 \pm 10,0\%$) поверхностным тромбозом и 4 больных ($18,2 \pm 10,0\%$) тромбозом глубоких вен реакции с тестируемыми антигенами были отрицательны, что, однако, еще не может свидетель-



ствовать в пользу асептического характера патологического процесса или его связи с каким-либо другим не тестируемым нами возбудителем. Не исключено, что причинная связь патологического процесса с одним из тестируемых микроорганизмов у указанных больных не привела к формированию именно комплементфиксирующих антител. Поэтому для уточнения возможностей этиологической роли наиболее часто встречающихся бактерий в сыворотке больных определяли и антитела к токсинам патогенного стафилококка и гемолитического стрептококка.

У больных острым тромбозом нижних конечностей средний уровень антител к α -стафилолизину (Ig титра = $3,57 \pm 0,29$) и к стрептолизину 0 (Ig титра = $6,25 \pm 0,5$) был выше нормы, что особенно четко проявлялось среди больных с патологией глубоких вен (табл. 2). Число случаев с диагностически значимым титром антител к α -стафилолизину при поверхностном тромбозе составляло 18 ($35,2 \pm$

Как видно из табл. 3, обследование больных нашего контингента на наличие антител к токсинам патогенного стафилококка и гемолитического стрептококка дало нам возможность уточнить этиопатогенез патологического процесса еще у 6 больных ($11,9 \pm 5,0\%$) тромбозом поверхностных и у 3 больных ($13,5 \pm 5,0\%$) тромбозом глубоких вен.

Сравнение результатов исследования, представленных в табл. 2 и 3, показывает, что у больных с поверхностной локализацией процесса диагностически значимые реакции со стафилококковыми антигенами имели место в $50,9 \pm 10,0\%$ случаев, у больных с глубокой локализацией процесса в $45,4 \pm 10,0\%$ случаев; диагностически значимые реакции со стрептококковыми антигенами регистрировались в $31,5 \pm 10,0\%$ и $27,2 \pm 10,0\%$ случаев соответственно. Далее, из этих же таблиц следует, что у 46 больных поверхностным тромбозом, что составляет $90,2 \pm 10,0\%$ случаев, и у 21 больного глубоким тромбозом, т. е. в $95,4 \pm 10,0\%$ случаев, регистрировались диагностически значимые реакции хотя бы с одним

Таблица 3

Уровень антибактериальных и анитоксических антител в сыворотке больных с острым тромбозом

Нозология, локализация процесса, число наблюдений	Число случаев с диагностическим титром антител (%) к					
	Staph. aureus и α -стафилолизину	Staph. aureus	α -стафилолизину	Strept. pyogenes и стрептолизину 0	Strept. pyogenes	стрептолизину 0
Тромбоз поверхностный, n=51	29,5	15,6	5,8	19,7	5,9	5,9
Всего		50,9			31,5	
глубокий, n=22	27,2	13,6	4,5	18,1	—	9,0
Всего		45,4			27,2	

10,0%), при глубоком тромбозе — 7 ($31,7 \pm 10,0\%$). Число случаев с диагностическим титром антител к стрептолизину 0 — 13 ($25,4 \pm 10,0\%$) и 6 ($27,1 \pm 10,0\%$) соответственно. Ни в одном случае не были выявлены антитела в диагностическом титре одновременно к α -стафилолизину и стрептолизину 0.

из тестируемых антигенов, бактериальным или токсическим.

Таким образом, параллельное определение антибактериальных и анитоксических антител к одному и тому же возбудителю, например стафилококку или стрептококку, значительно повысило возможность выявления соответствующих антигенов у боль-



ных острым тромбозом. Выявление бактериальных антигенов достигло максимума при определении антител к ряду этнологически значимых инфекционных агентов (стафилококк, стрептококк, эшерихии). При этом отрицательные реакции с большей долей вероятности можно считать показателем истинно асептических процессов. В наших случаях отрицательные реакции имели место у 5 больных поверхностным ($9,8 \pm 5,0\%$) и у 1 больного ($4,6 \pm 1,0\%$) глубоким тромбозом.

рушений IgA, по существу, отмечено не было.

Для больных острым флеботромбозом нижних конечностей в отличие от больных острым тромбозом накопление антибактериальных антител в сыворотке не было закономерным (табл. 2). Диагностический титр комплементфиксирующих антител к тестируемым бактериям регистрировался лишь в единичных случаях при этом средний титр антител был значительно ниже в сравнении с титром

Таблица 4
Концентрация компонентов комплемента в сыворотке больных с острой патологией вен нижних конечностей

Нозология, локализация процесса, число наблюдений	Концентрация компонентов комплемента, г/л			
	третьего	число случаев со снижением, %	четвертого	число случаев со снижением, %
Тромбоз				
поверхностный, n=51	$0,92 \pm 0,11$	$7,8 \pm 1,0$	$0,29 \pm 0,04$	$5,9 \pm 1,0$
глубокий, n=22	$0,72 \pm 0,13$	$9,1 \pm 1,0$	$0,39 \pm 0,07$	$4,5 \pm 1,0$
Флеботромбоз				
поверхностный, n=11	$0,44 \pm 0,07^*$	$63,6 \pm 10,0$	$0,25 \pm 0,04^*$	$36,4 \pm 5,0$
глубокий, n=23	$0,31 \pm 0,04^*$	$82,6 \pm 5,0$	$0,17 \pm 0,02^*$	$69,5 \pm 5,0$
Здоровые доноры n=100	$0,85 \pm 0,03$	—	$0,35 \pm 0,02$	—

Примечание: * — достоверность различий показателей у больных и здоровых доноров < 0,05.

У больных острым тромбозом концентрация третьего и четвертого компонентов комплемента практически соответствовала норме (табл. 4).

У больных поверхностным флеботромбозом (табл. 1) средний уровень иммуноглобулинов классов G, A, M соответствовал аналогичным показателям у здоровых доноров; у больных глубоким флеботромбозом имело место существенное повышение уровня IgM. Анализ индивидуальных данных показал, что концентрация IgM в сыворотке была повышена в $45,5 \pm 10,0\%$ случаев среди больных поверхностным флеботромбозом и в $73,9 \pm 10,0\%$ случаев на фоне поражения глубоких вен. Уровень IgG был повышен у $27,2 \pm 10,0\%$ и $30,4 \pm 10,0\%$ больных соответственно, а количественных на-

на тот же антиген у больных острым тромбозом. Накопление в сыворотке больных острым флеботромбозом антибактериальных антител, особенно к стрептококкам, обычно наблюдалось на фоне хронических воспалительных процессов, например хронической пневмонии, вялотекущего ревмокардита, тонзиллита. Сказанное подтверждалось и данными изучения титра антиоксических антител (табл. 3). Так, диагностические титры антител к α -стафилолизину и стрептолизину 0 имели место у тех же больных, у которых выявлялись и антибактериальные антитела. И в этих случаях титр диагностически значимых реакций был ниже такового у больных тромбозом.



На фоне острого флеботромбоза отмечалось достоверное снижение средней концентрации третьего и четвертого компонентов комплемента в сыворотке в сравнении с нормой; число лиц со снижением концентрации (табл. 4) компонентов увеличилось.

Подводя итог проделанной работы, следует отметить, что для острого тромбоза нижних конечностей характерно повышение уровня IgA и накопление антител к наиболее распространенным микроорганизмам или их токсинам (стафилококк, стрептококк) в сыворотке, что, надо полагать, свидетельствует в пользу инфекционно-воспалительной природы патологического процесса. У больных же флеботромбозом имело место существенное повышение концентрации IgM и снижение уровня третьего и четвертого компонентов комплемента в сыворотке. Сказанное может служить основанием для предположения о развитии в этих случаях иммунопатологического процесса, что подчеркивается и его асептическим характером.

Использование в комплексе с традиционными клинико-лабораторными исследованиями и методов иммунологического анализа позволило подтвердить роль иммунных механизмов в развитии острой патологии вен нижних конечностей. Оценка иммунного статуса у больных в каждом конкретном случае обеспечила своевременную дифференциальную диагностику и адекватную этиопатогенезу терапию. Надо полагать, что иммунологический мониторинг даст возможность судить и об эффективности лечения и, следовательно, прогнозе патологического процесса. Используемые иммунологические методы применимы ко всем больным, независимо от их возраста и клинического состояния, так как требуют небольшого объема сыворотки. Достоинства метода проявляются независимо от локализации патологического процесса, и особенно наглядны при поражении глубоких вен, т. е. в случаях, когда традиционная диагностика недостаточно эффективна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авербах М. М. Методические рекомендации по проведению иммунологических исследований при туберкулезе и других заболеваниях легких, М., 1984.
2. Аскерханов Р. П. Вест. хирургии, 12, 55—60, 1966.
3. Аскерханов Р. П. Хирургия периферических вен, «Медицина», М., 1973.
4. Выгодчиков Г. В. Стафилококковые инфекции, «Медицина», М., 1963.
5. Гришин И. Н., Савченко А. Н. Клиническая ангиология и ангиохирургия, «Наука», Минск, 1981.

6. Гублер Е. В. Вычислительные методы анализа и патологических процессов, «Медицина», М., 1978.
7. Мамагавришвили Д. Г. Болезни магистральных вен, «Мир», М., 1964.
8. Савельев В. С., Думне Э. П., Яблочков Е. Г. Болезни магистральных вен, «Мир», М., 1972.
9. Фримель Я. Иммунологические методы, «Мир», М., 1979.
10. Mancini G., Carbonara Q., Hermans I. Proc. of the 11—th Calloq. Immunochimistry, 2, 1965, 235.

ქვედა კიდურთა ვენური სისტემის მფვავე პათოლოგიის დიფერენციალური დიაგნოსტიკის იმუნოლოგიური ასპექტები

ს. ალიაში, მ. ნაციაშვილი, ვ. ბუჯიაშვილი

საქართველოს ჯანდაცვის დაცვის და სოცუზრუნველყოფის სამინისტროს კ. ერისთავის სახელობის ქირურგიის ინსტიტუტი, თბილისი

რეზიუმე

კუმორული იმუნიტეტის ანალიზმა ქვედა კიდურთა ვენური სისტემის მფვავე პათოლოგიის შესაძლებლობა მოგვცა ფლებოთრომბოზისა და მფვავე თრომბოფლებიტისათვის დამახასიათებელი ცელო-

ლებების გამოვლენისა. მიღებული მონაცემები შეიძლება დაედოს საფუძვლად დროულ დიფერენციალურ დიაგნოსტიკასა და ადეკვატურ ეთიოპათოგენურ თერაპიას.

IMMUNOLOGIC ASPECTS OF DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF AN
ACUTE PATHOLOGY OF LOWER EXTREMITIES' VENOUS SYSTEM



S. ALIEV, E. NATSIASHVILI, V. BUDZHIASHVILI

K. Eristavi Institute of Experimental and Clinical Surgery,
Georgian Ministry of Health and Social Maintenance, Tbilisi

S u m m a r y

Analysis of humoral immunity in thrombophlebitis and phlebothrombosis. The patients with acute pathology of lower extremities' veins allowed to detect changes that were typical for the acute. The obtained data can serve as a base of timely diferential diagnosis and adequate pathogenic therapy.

შპს 616.155.32:616.89—008.441.13

ბენბიკა

ბირთვბაჭარმომკმნელი რაიონების სიხშირე კრონიკული
ალკოჰოლიზმით დაავადებულთა ლიმფოციტიკაში

ა. გობელია, ბრ. ლუმაბაძე, მ. ძაგაშვილი, მ. ფიროსანიშვილი,
ც. გუგუშვილი, მ. ლავლაშვილი, ნ. ცოცია

თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო ინსტიტუტი

შემოსულია რედაქციაში 12.01.90

აკროცენტრული ქრომოსომების ბირთვბაჭარმომკმნელი რაიონების სიხშირე შეისწავლეს კრონიკული ალკოჰოლიზმით დაავადებული 17 ავადმყოფის პერიფერიული სისხლის ლიმფოციტების კულტურაში, დაავადების მწვავე პერიოდში. საკონტროლო მონაცემები მიღებულ იქნა პრაქტიკულად ჯანმრთელი დონორების გამოკვლივით.

მიღებულმა შედეგებმა გამოავლინა, რომ კრონიკული ალკოჰოლიზმით დაავადებულებში დაქვეითებულია DD ტიპის აკროცენტრული ქრომოსომების ასოციაციათა სიხშირე. ასოციაციათა რიცხვი უჭრედზე უმნიშვნელოდ აღემატება საკონტროლო მონაცემებს და შეადგენს 1,344.

ასოციაციის ფენომენი არის ბირთვბაჭარმომკმნელი სტრუქტურის მალალსპეციფიური ინდიკატორი, რომელიც მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ინტერფაზის წინამორბედ პერიოდში. იგი არ არის მუდმივი სიდიდით და იცვლება სხვადასხვა ფაქტორის მოქმედებით, როგორცაა ასაკი [1, 2, 3], სქესი [7], ქრომოსომული ანომალიები [11], სამკურნალო პრეპარატების ზემოქმედება [4] და ა. შ.

შრომები ქრომოსომების ასოციაციების, როგორც ნეოთერების მუტაგენების შესწავლის ტესტ-ობიექტის შესახებ, 60-იან წლებში გაჩნდა [5]. 1966 წელს მერზმა და თანავეტ. [9] აღმოაჩინა აკროცენტრული ქრომოსომების ასოციაციის სიხშირის დაქვეითება თიროქსინის დიდი კონცენტრაციით მოქმედებისას და პირიქით, იგი მომატებული აღმოჩნდა ქალებში, რომლებიც ხანგრძლივად ლებულოდნენ ორალურ კონტრაცეპტივებს [10]. 1975 წელს მ. ცანჩევამ ეს ფენომენი გამოიყენა

რიგი ფსიქოტროპული პრეპარატის მუტაგენობის ხარისხის დასადგენად.

კლინიკური მასალა წარმოდგენილია ალკოჰოლიზმით დაავადებული 17 ავადმყოფით, რომელთაც გადატანილი ჰქონდათ თეთრი ცხელება და მკურნალობის მიზნით მოთავსებული იქნენ რესპუბლიკურ ფსიქიატრულ საავადმყოფოში. მათი სისხლი გაანალიზდა მკურნალობის დაწყებამდე. კონტროლად აღებული იყო პრაქტიკულად ჯანმრთელი 8 დონორის პერიფერიული სისხლის ლიმფოციტური კულტურების მონაცემები (ცხრილი).

ლიმფოციტების კულტივირება ხდებოდა მურხელის მიერ შემუშავებული მეთოდის მიხედვით [8].

აკროცენტრული ქრომოსომების DD, DG და GG ასოციაციების ტიპების დასადგენად გამოყენებულ იქნა თანამგზავრიანი ასოციაციების მათემატიკური მოდელი [6].

გამოკვლეული ავად- მყოფების რაოდენ- ობა	განალიზებული მეტაფაზების რაოდენობა	აკროცენტრული ქრომოსომების ასოციაციების სიხშირე			თანამგავართა ასოციაციების სიხშირე
		D D	D G	G G	
17	750	0,0046	0,0112	0,007	1,297
საკონტროლო მონაცემები 8	729	0,0070	0,0109	0,006	1,344

მიღებული შედეგები წარმოდგენილია ცხრილში.

მიღებულმა გამოთვლებმა გამოავლინა, რომ ალკოჰოლიზმით დაავადებულებში მხოლოდ DD ტიპის ასოციაციებია, ისიც უმნიშვნელოდ დაქვეითებული. DG და

GG ტიპის ასოციაციათა სიხშირე კი არ აღემატება საკონტროლო მონაცემებს. რაც შეეხება ასოციაციათა სიხშირეს უჯრედზე, იგი დაავადებულებში (1,297) კონტროლთან შედარებით უმნიშვნელოდაა დაქვეითებული (1,344).

ЛИТЕРАТУРА

- Гиндилис В. М. Павульсоне С. А. Цитология, 9, 9, 853—856, 1967.
- Жданова Н. С. Цитология, 13, 1, 42—50, 1971.
- Прокофьева-Бельговская А. А. В кн.: Основы цитологии человека, 1966, 91—92.
- Цанчева М. С. Эксп. мед. и морф., София, 15, 181—166, 1976.
- Vajnoszky K., Moggyessy V., Mohes K. Acta pediat. Acad. Sci, Hung., 21, 2—3, 133—143, 1980.
- Lezhava T. A., Chitashvili R. Ya., Khmaladze E. V. Use of the mathematical "satellite model" for determining the frequency of associations of acrocentric chromosomes depending of human age. Bio-Medical computing. 3, 181 — 199 1972.
- Matevi M. S., Salzano F. M. Humangenetik, 27, 1, 1—8, 1975.
- Moorhead P. S. Wawell P. G., Mellmann W. S., Battips D. M., Exp. Cell Res., 20, 3, 613—616, 1960.
- Merz T., Premperes T., Mignon B. Nature, 209, 5029, 1198—2200, 1966.
- Quarrie H. G. Scott C. D., Elsworth N. S., Harris J. W., Stone R. O. Am. J., Obst. Gynecol., 108, 4, 659—765, 1970.
- Urba M., Adamek R. Plzen. Lok sb., 5, 31, 169—174, 1973.

ЧАСТОТА ЯДРЫШКООБРАЗУЮЩИХ РАЙОНОВ В ЛИМФОЦИДАХ БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКИМ АЛКОГОЛИЗМОМ

А. Н. Гогелия, Г. Г. Думбадзе, М. М. Дзамашвили,
 М. А. Фиросманишвили, Ц. Г. Гецадзе, М. Ш. Давлашеридзе,
 Н. С. Цомая

Резюме

Частота ядрышкообразующих районов акроцентрических хромосом изучена в культурах лимфоцитов периферической крови 17 больных хроническим алкоголизмом в остром периоде заболевания. Контрольные данные получены от практически здоровых доноров.

Полученные результаты выявили, что у больных хроническим алкоголизмом понижена частота ассоциаций акроцентрических хромосом типов DD. Число ассоциаций на клетку незначительно превышает контрольный уровень, составляя 1,344.

THE FREQUENCY OF NUCLEI PRODUCING AREAS IN LYMPHOCYTES OF CHRONIC ALCOHOLICS



A. GOGELIA, G. DUMBADZE, M. DZAMASHVILI, M. PIROSMANISHVILI,
Z. GETSADZE, M. DAVLASHERIDZE, N. TSOMAIA

Tbilisi State Medical Institute

Summary

The frequency of nuclei producing areas of acrocentric chromosomes were examined in the peripheral blood lymphocyte culture of 17 chronic alcoholics in the acute periods of the disease. Comparative data were obtained from the healthy donors.

Results of the study revealed that chronic alcoholics have reduced frequency of acrocentric chromosome association of the DD type. The number of associations per cell insignificantly exceeds those of the control level (It makes 1,344.).

УДК 547.962.577.156

БИОФИЗИКА

ДЕЙСТВИЕ НЕЙТРАЛЬНЫХ СОЛЕЙ НА ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРЕХОДА СПИРАЛЬ- КЛУБОК В КОЛЛАГЕНЕ

М. О. Бежитадзе, Т. В. Бурджанадзе

Институт экспериментальной морфологии им. А. И. Натишвили АН Грузии, Тбилиси

Поступила в редакцию 20.12.89

Калориметрическим и поляриметрическим методами изучены действия нейтральных солей NaCl и CaCl_2 на переход спираль-клубок в коллагене. Температура денатурации понижается нелинейно и характер изменения близок к экспоненциальной зависимости.

С увеличением концентрации соли понижение термостабильности сопровождается уменьшением энтальпии и соответствующим уменьшением энтропии.

В присутствии солей возникает внутримолекулярная гетерогенность, которая проявляется в сложном характере калориметрического пика.

В присутствии нейтральных солей даже не при очень высоких концентрациях в прогреваемом растворе коллагена имеет место самопроизвольное образование фибрилл, что создает немалые трудности для изучения закономерностей действия нейтральных солей на переход спираль-клубок в разбавленных растворах [3]. По данным работы [1] имеется лишь узкая область рН и ионной силы раствора, внутри которой можно изучать механизм развертывания тройной спирали. Однако, как было показано в последнее время, в концентрированных растворах уксусной кислоты несколько можно расширить интервал изменения концентрации соли [4]. Большинство нейтральных солей дестабилизируют упорядоченную структуру белков [11], понижая температурную стабильность в той или иной степени. Однако, из-за от-

сутствия термодинамических данных, полученных непосредственными калориметрическими измерениями, природа действия нейтральных солей остается нераскрытой. То небольшое количество работ, которое имеется для образцов в конденсированном состоянии, дает лишь приблизительную картину относительно механизма действия нейтральных солей и непригодно в качестве истинных значений термодинамических величин, так как количество сорбируемой влаги и межмолекулярные взаимодействия вносят существенные коррективы в величины ΔH_d , ΔS_d и T_d [6, 9, 10].

В настоящей работе приведены результаты калориметрических измерений разбавленных растворов коллагена в области рН 2,0—3,4 при изменении концентрации соли от 0 до 0,6 М.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Коллаген экстрагировали из кожи белых крыс 0,5 М уксусной кислотой по ранее описанной методике [7]. Калориметрические измерения были выполнены на сканирующем калори-

метре ДАСМ-4 с рабочим объемом камер 0,474 см³. Концентрацию белка определяли по известному значению удельной оптической активности [2], используя автоматический поля-

риметр «POLAMAT» (Карл Цейс Йена) с угловым разрешением $0,005^\circ$ при 546 нм . Во избежание дополнительных погрешностей в определении энтальпии денатурации эксперименты с соевыми растворами коллагена проводили следующим образом: к бессолевому раствору добавляли нуж-

ное количество чистой соли и перемешивали в течение нескольких часов на холоде, а затем снимали калориметрическую кривую. Следует отметить, что характер кривых теплопоглощения не изменялся и при добавлении растворов NaCl .

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На рис. 1 представлены зависимости парциальной теплоемкости коллагена кожи крысы от температуры при различных концентрациях NaCl . Из рисунка видно, что с увеличением

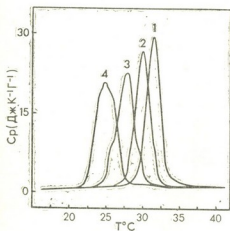
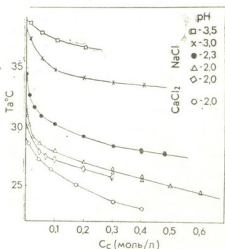


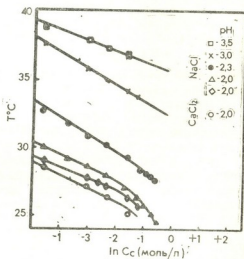
Рис. 1. Зависимость парциальной теплоёмкости коллагена кожи крысы от температуры в 4 M CH_3COOH pH 2.0 при различных концентрациях: 1 — в отсутствии соли; 2 — $0,1 \text{ M}$; 3 — $0,3 \text{ M}$; 4 — $0,5 \text{ M}$; скорость прогрева — $1/4 \text{ мин}$

концентрации соли происходит изменение характера пика теплопоглощения; температура денатурации в $0,5 \text{ M}$ NaCl падает с 32°C до 25°C , степень кооперативности перехода спираль-клубок уменьшается, о чем свидетельствует уширение пика теплопоглощения. Особого внимания заслуживает факт возникновения гетерогенного перехода, что наиболее наглядно видно при $0,3$ молярной концентрации соли. С обеих сторон основного пика теплопоглощения возникают два сателлитных пика. Возможно, кривая теплопоглощения имеет еще более сложный характер, но три явных, независимых кооперативных перехода не вызывают сомнения. Кроме перечисленных переходов, наблюдается

еле заметный пик со стороны высокотемпературной части кривой, наличие которого не вызывает сомнения,



а



б

Рис. 2. Зависимость температуры денатурации коллагена кожи крысы от молярной концентрации NaCl и CaCl_2 (а) и от логарифма молярной концентрации (б) при различных значениях pH уксусной кислоты

если увеличить концентрацию коллагена, что было ранее нами уже детально описано [4].

На рис. 2 (а,б) приведены зависимости температуры денатурации, определенной по максимуму пика теплотогощения от молярности и от логарифма молярности добавляемой соли, как одновалентной NaCl, так и двухвалентной CaCl₂. Из рисунков видно, что в действиях солей грубо можно выделить две различные по характеру фазы — резкое падение температуры денатурации и монотонное его уменьшение при последующем добавлении. Падение температуры денатурации от добавляемой соли происходит по зависимости, близкой к экспоненциальной, особенно в интервале pH от 2,3 до 3,0, но никак не

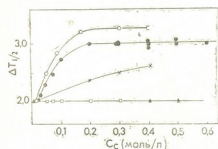


Рис. 3. Зависимость полуширины перехода спираль-клубок коллагена кожи крысы от молярной концентрации соли при различных концентрациях pH: (▲)—3,5; (×)—3,0; (●)—2,0 (NaCl), (□)—3,5; (○)—2,0 (CaCl₂)

по линейной, как это было обнаружено ранее при действии на коллаген кожи теленка [12]. Хотя более поздние результаты, полученные на проколлагене, также показали нелинейную зависимость [8].

На рис. 3 приведена зависимость ширины температурного перехода спираль-клубок от молярности добавляемой соли. Из рисунка видно, что с уменьшением pH от 3,5 до 2,0 и с увеличением концентрации соли ширина температурного перехода быстро увеличивается и достигает своего максимального значения при 0,2 M NaCl, если pH раствора равна 2,0, но при pH 3,0 она возрастает медленно, не достигая предельного значения в исследуемом интервале концентрации соли. При pH 3,5 ширина перехода не изменяется в зависимости от при-

роды соли; в присутствии NaCl и CaCl₂ она остается постоянной.

Заметное влияние соли оказывают на удельную теплоту плавления коллагена. Результаты измерений, полученные при различных pH, объединены в одну общую зависимость (рис. 4), исходя из того, что влияние pH на теплоту денатурации намного меньше, чем соли, что хорошо видно на примере экспериментов при pH 2,0. Вопрос об уменьшении энтальпии денатурации коллагена с добавляемой солью не вызывает сомнения. Если отбросить крайние нижние значения энтальпии денатурации (рис.

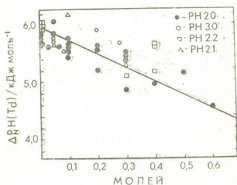


Рис. 4. Зависимость энтальпии денатурации коллагена кожи крысы от молярной концентрации соли при различных значениях pH

4), то даже при этом уменьшение ΔH_d составляет 15% от исходной величины, в то время как изменение удельной оптической активности не превышает 5%.

Полученные результаты вместе с ранее обнаруженными фактами [4, 5] свидетельствуют о том, что энтальпия денатурации оказывается зависимой от двух параметров: а) содержания оксипролина и концентрации соли — в значительной степени; б) pH и уксусной кислоты — в меньшей. Но если характеризовать действие каждого из этих компонентов крутизной изменения ΔH_d от температуры денатурации, т. е. по производной $\frac{d\Delta H_d}{dT_d}$, то

их следует расположить в следующем порядке. Наиболее сильное влияние оказывают нейтральные соли, затем



содержание оксипролина, концентрация водородных ионов и уксусная кислота.

Понижение энтальпии денатурации с увеличением концентрации соли сопровождается соответствующим уменьшением энтропии денатурации, вычисленной из известного термодинамического соотношения, связывающего температуру денатурации с энтальпией и энтропией денатурации

$T_d = \Delta H_d / \Delta S_d$. Следовательно, действие нейтральных солей на тройную спираль коллагена имеет энтропийную природу и, поскольку конформационное изменение тройной спирали по показаниям удельной оптической активности по порядку величины меньше, чем изменение энтальпии, то надо полагать, что изменение энтропии связано с изменением структуры растворителя, в данном случае воды.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Все ранее сделанные выводы, касающиеся влияния нейтральных солей на механизм дестабилизации структуры коллагенового типа, главным образом основывались на результатах влияния солей на ренатурированный коллаген (желатина), что, очевидно, не дает полного представления относительно действия соли на структуру коллагена [11]. Такой подход базировался на том факте, что принципиального различия в полученных результатах для коллагена и желатины не имеется, а количественное различие в константе K , характеризующей степень влияния солей [11], обусловлено более сильным кооперативным действием соли на переход спираль-клубок в случае коллагена, чем желатины, т. е. эффект аналогичен действию температуры на кооперативность перехода коллагена и желатины. Однако дело обстоит иначе. В случае коллагена увеличение концентрации соли позволяет выявить некоторые тонкие эффекты изменения механизма кооперативного превращения спираль-клубок, не обнаруживаемые ни для конденсированного состояния, ни для желатины [4]. Под действием таких солей, как NaCl и CaCl₂ температура денатурации понижается нелинейно и характер изменения близок к экспоненциальной зависимости (рис. 2), в отличие от линейной, наблюдаемой для желатины.

Преимущество калориметрического метода над поляриметрическим [11] для исследуемого вопроса совершен-

но очевидно. Во-первых стало ясным, что понижение термостабильности сопровождается уменьшением энтальпии и соответствующим уменьшением энтропии, что может быть обусловлено изменением состояния растворителя (вода), во-вторых зависимость теплоемкости от температуры прогреваемого раствора коллагена свидетельствует о том, что в присутствии соли возникает внутримолекулярная гетерогенность, причем, как мы видим, это зависит от поверхностного заряда макромолекулы, так как при различных значениях pH раствора меняется характер поведения T_d от молярности добавляемой соли (рис. 3). Исходя из этих фактов мы должны сделать вывод, что действие солей идет от поверхности и с увеличением концентрации все больше затрагивает внутренние области тройной спирали.

Таким образом, результаты настоящей работы, как и предыдущей [4], в совершенно ином аспекте представляют действие нейтральных солей на механизм разворачивания тройной спирали. Если в отсутствие соли в процессе денатурации мы не можем обнаружить промежуточную стабильную форму, то в ее присутствии денатурация может происходить от менее термостабильных участков к более термостабильным, что нами будет доказано в опытах по обратной денатурации коллагена в присутствии солей в следующей работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андрионикашвили Э. Л., Монаселидзе Д. Р., Бакрадзе Н. Г., Чаичалашвили З. И., Мгеладзе

Г. М., Микадзе Э. Л. В сб.: Конформационные изменения биополимеров в растворах, «Наука», М., 1973, 171—176.



2. Бурджанадзе Т. В. Труды ТГУ, 139, 17—23, 1971.
3. Бурджанадзе Т. В., Бежитадзе М. О., Гиоргадзе А. Г., Бабакишвили Г. М. Изв. АН ГССР, сер. биол., 15, 3, 209—214, 1989.
4. Бурджанадзе Т. В., Ломаия М. А., Бежитадзе М. О. Биофизика, 34, 3, 377—383, 1989.
5. Бурджанадзе Т. В., Тиктсгуло Е. И., Привалов П. Л. ДАН СССР, 293, 720—724, 1987.
6. Burjanadze T. V. Biopolymers, 21, 8, 1587—1595, 1982.
7. Glimcher M. J., Francois C. J., Richards L., Krane S. M. BBA, 93, 2, 585—602, 1964.
8. Hayashi T., Curran-Patler S., Proctor D. J. Biochemistry, 18, 10, 4187, 1979.
9. Lim J. J., Biopolymers, 15, 12, 2371—2383, 1976.
10. Luescher-Mattli M., Ruegg M., Schindler P. Biopolymers, 13, 12, 2489—2503, 1974.
11. Von Hippel P. H., Schleich T. In: Structure and Stability of Biological Macromolecules, ed. Timascheft S., Fasman G. D., N. Y., 2, 1969, 418—574.
12. Von Hippel P. H., Wong K—Y. Biochemistry, 2, 6, 1387—1398, 1963.

ნეიტრალური მარილების მოქმედება სპირალ-გორბალის ბადასვლის თერმოდინამიკურ მაჩვენებლებზე კოლაგენში

ა. ბეჰიტაძე, თ. ბურჯანაძე

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ა. ნათიშვილის სახელობის ექსპერიმენტული მორფოლოგიის ინსტიტუტი, თბილისი

რ ე ზ ი უ მ ე

კალორიმეტრული და პოლარიმეტრული მეთოდებით შესწავლილია ნეიტრალური მარილების (NaCl და CaCl₂) მოქმედება სპირალ-გორბალის გადასვლაზე კოლაგენის მოლეკულაში. დენატურაციის ტემპერატურა არაწრფივად ეცემა და მისი ცვლილების ხასიათი უახლოვდება ექსპონენციალურ დამოკიდებულებას.

მარილის კონცენტრაციის გაზრდასთან ერთად თერმოსტაბილობის დაცემას თან სდევს ენტალპიის და შესაბამისად ენტროპიის შემცირება. მარილების თანაობისას ადგილი აქვს შიგამოლეკულურ ჰეტეროგენრობას, რაც თავს იჩენს კალორიმეტრული პიკის რთულ ხასიათში.

THE INFLUENCE OF NEUTRAL SALTS ON THE THERMODYNAMIC SIGNIFICANCE OF HELIX-COIL TRANSITION IN COLLAGEN

M. BEZHITADZE, T. BURJANADZE

A. N. Natishvili Institute of Experimental Morphology, Georgian Academy of Sciences, Tbilisi

S u m m a r y

The action of neutral salts (NaCl and CaCl₂) on the helix-coil transition in the collagen molecule was studied by calorimetric and polarimetric methods. The denaturation temperature decreases nonlinearly and the character of change is near to the exponential dependence.

As the salt concentration enhances the decrease of the thermostability it is accompanied by the enthalpy and by the correspondent entropy decrease.

In the presence of salts the intramolecular heterogeneity arises, which is observed in the complex character of the calorimetric peak.

УДК 577.32

БИОФИЗИКА

КАЛОРИМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ α -ХИМОТРИПСИНА

В. В. Герасимов, М. Д. Махарадзе, И. Ш. Мегрелишвили,
Г. Р. Геташвили

Институт молекулярной биологии и биологической физики АН Грузии, Тбилиси

Поступила в редакцию 08.12.89

Изучено влияние температуры предварительного нагрева на тепловую денатурацию α -химотрипсина калориметрическим методом. Показано, что температура предварительного нагрева начинает оказывать свое действие при температурах, близких к характеристической температуре денатурации α -химотрипсина. Проводится анализ механизма тепловой денатурации белка.

Ядерный магнитный резонанс, дифракция рентгеновских лучей, расчет молекулярной динамики и компьютерное построение изображений позволяют дополнить статические структуры белков описанием их внутренней подвижности при различных физико-химических воздействиях. Такая подвижность обусловлена тем, что конформация белков образуется вследствие слабых, нековалентных взаимодействий между различными атомами полипептидной цепи и между полипептидом и окружающей средой [2]. В отличие от твердых тел, в которых атомы ковалентно соединены с соседями во всех направлениях, вполне возможно, что группы слабых

взаимодействий в белках могут одновременно разрушаться и восстанавливаться, что обеспечивает возможность тепловых движений участков белка [3]. Количество таких локальных изменений конформации белка с повышением температуры должно увеличиваться и более всего эти изменения должны проявляться в температурном интервале, соответствующем тепловой денатурации данного белка. В связи с этим нами была проведена калориметрическое исследование тепловой денатурации α -химотрипсина, подвергнутого предварительному температурному воздействию.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Раствор белка предварительно прогревавался в 0,04 М глициновом буфере рН 3 до температуры, входящей в температурную область тепловой денатурации белка. Затем раствор охлаждался и снималась кривая, характеризующая изменение относительной теплоемкости белка в области его тепловой денатурации.

Эксперименты проводились на дифференциальном адиабатическом микрокалориметре ДАСМ-4. Чувствитель-

ность прибора составляет $5 \cdot 10^{-5}$ Дж/К, скорость прогрева — 0,25 К/мин, скорость охлаждения — 1 К/мин; α -химотрипсина крупного рогатого скота коммерческого производства Fluka Chemie ЕС 3.4.21.1. Концентрация белка измерялась по поглощению $E = \frac{0,1\%}{280\text{нм}} = 2.000$ на спектрофотометре Specord UV-Vis, Carl Zeiss Jena.



Известно, что в большинстве случаев обратимость денатурации белка является частичной [1]. Это часто обусловлено в какой-то степени тем, что в процессе прогревания одновременно осуществляются две реакции, одна из которых ведет к равновесию, в то время как другая необратима, т. е. реакция проходит по схеме: нативное состояние \rightleftharpoons обратимая денатурация \rightarrow необратимая денатурация. Рассматривая эту схему, надо отметить, что первая часть этой реакции (когда реакция денатурации обратима) не зависит от механизма денатурации. Этим механизмом может быть принцип «все или ничего» или же эта реакция может быть многостадийной, т. е. проходящей через ряд промежуточных состояний. Важно, что в процессе такого перехода мы имеем в конечном случае либо денатурированное состояние, либо нативное, в зави-

роны, от различных денатурирующих факторов и, с другой, — от самого механизма денатурации белка. Поэтому, варьируя денатурирующие агенты, можно исследовать механизм этой реакции.

Как указывалось выше, группы слабых взаимодействий в белках могут одновременно разрушаться и восстанавливаться вновь, что обеспечивает возможность тепловых движений участков белка. При этом возможно, что в одних случаях может произойти взаимодействие таких участков в пределах одной молекулы и это, естественно, должно отразиться в изменении энергетики тепловой денатурации. В другом случае может произойти взаимодействие этих же участков, принадлежащих разным молекулам, т. е. будут образовываться агрегаты, что также приведет к изменению энергетики тепловой денатурации белка. Однако в первом случае вполне можно предположить, что сдвиг характеристической температуры тепловой денатурации, при повторном действии температуры, должен быть незначительным. Незначительным должно быть и изменение энтальпии тепловой денатурации. Во втором случае, когда образуются агрегаты, процессе тепловой денатурации усложняется, так как в этом случае должно произойти взаимодействие отдельных участков молекулы белка с другими (другой) молекулами. Естественно, что в этом случае в начале должно произойти разрушение слабых связей какого-либо участка или же всей молекулы, и процесс будет идти с теплопоглощением, а затем должно произойти межмолекулярное взаимодействие, причём этот процесс уже должен идти с тепловыделением. Оба этих процесса, т. е. разрушение и взаимодействие, должны быть растянуты во времени, так как межмолекулярное взаимодействие в этом случае будет вероятным процессом. Следует также заметить, что в этом случае калориметрическая энтальпия тепловой денатурации будет являться разностью между теплопоглощением при разрушении внутримолекулярной структуры и тепловыделением при образовании межмолекулярных образований.

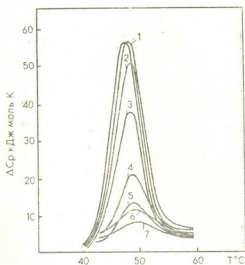


Рис. 1. Изменение относительной теплоемкости α -химотрипсина при тепловой денатурации и различных температурах предварительного нагрева: 1—38°С; 2—44°С; 46°С; 4—48°С; 5—50°С; 6—52°С; 7—54°С

симости от денатурирующего фактора. В случае действия температуры между этими двумя крайними состояниями будет находиться область, в которой будет осуществляться собственно переход между этими двумя состояниями. Вторая часть схемы будет естественно зависеть, с одной сто-

На рис. 1 представлены кривые изменения относительной теплоемкости α -химотрипсина при тепловой денатурации, соответствующие различным температурам предварительного нагрева (отжига). Как видно из рисунка, при отжиге наблюдается уменьшение максимальной относительной теплоемкости белка, сужение интервала тепловой денатурации, в то же время смещение характеристической температуры не превышает одного градуса, что может служить косвенным подтверждением идентичности структурных элементов, входящих в конформацию макромолекулы. С другой стороны, если предположить, что процесс тепловой денатурации α -химотрипсина происходит в рамках модели «все или ничего», т. е. в процессе денатурации изменяется соотношение между денатурированными и нативными макромолекулами, то зависимость кривой теплопоглощения от температуры предварительного нагрева будет иметь вид, представленный на рис. 2 (пунктирная кривая). Как видно, имеется существенное расхождение между предполагаемой кривой и кривой, полученной экспериментально. Рассматривая эту зависимость, можно отметить, что увеличение температуры отжига в области тепловой денатурации приводит к изменению механизма денатурации перехода α -химотрипсина, т. е. при прогреве до температур вблизи температуры перехода наблюдается значительная обратимость процесса, а затем начинают превалировать процессы, ведущие к необратимости перехода α -химотрипсина. Судя по представленным кривым, такое поведение системы связано с изменением типа кооперативности процесса, который частично может быть связан с ассоциацией молекул белка. Однако, так как пик теплопоглощения, как указывалось выше, представляет алгебраическую сумму всех тепловых эффектов, которые могут сопровождать процесс денатурации белка, можно предположить, что по крайней мере до области характеристической температуры процессы ассоциации не происходят. То, что характеристическая температура в пределах погрешности эксперимента остается постоянной, а также не происходит усложнения формы кривой, может служить кос-

венным подтверждением идентичности основной структуры белка. Известно, что α -химотрипсин состоит из двух доменов, основой которых является β -структура и в нем имеется 143 вандерваальсовых контакта, 8 водородных связей и один солевой мостик. Следует также отметить, что структурные домены можно определить как единицы свертывания цепи [4]. Строение α -химотрипсина в известной мере подтверждает такое определение. Этот белок содержит 13 молекул воды между двумя доменами внутри молекулы. Это указывает на то, что домены свертываются отдельно и молекулы воды задержива-

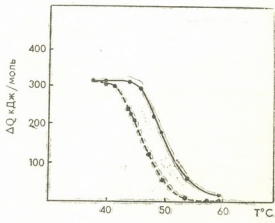


Рис. 2. Зависимость теплопоглощения от температуры предварительного нагрева: пунктирная линия—теоретическая кривая в рамках модели «все или ничего»; сплошная — экспериментальная кривая

ются в процессе последующей ассоциации доменов [5, 6]. Кроме того, можно предположить, что если корреляция между соседними по цепи остатками в этих доменах отличается, то домен с сильной корреляцией должен свертываться первым, а затем использоваться в качестве своеобразной матрицы, способствующей свертыванию другого домена.

Тогда вполне вероятно, что процесс тепловой денатурации в области начальных температур предварительного прогрева обусловлен в основном нарушениями в первом низкотемпературном домене, а затем, когда начинается плавление второго домена,



общий процесс тепловой денатурации становится необратимым. Вероятно, определенное значение в этом случае имеет то, что структура α -химотрипсина поддерживается в основном ван-

дерваальсовыми взаимодействиями, а наличие одного солевого мостика в стабилизации третичной структуры макромолекулы играет незначительную роль.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жолн М. Физическая химия денатурации белков, «Мир», М., 1968.
2. Туза Дж., Прентис С. Перспективы биохимических исследований, «Мир», М., 1987.
3. Allerhand A., Doddrell D., Gluehvo V., Cochran D. W., Wemkert E., Lawson P. J., Gurd F. R. IV. J. Am. Chem. Soc., 93, 544—546, 1971.
4. Birktoft J. J., Biow D. M. J. Mol. Biol., 68, 187, 1972.
5. Coldberg W. E. J. Mol. Biol., 46, 441, 1969.
3. Kirschner K., Bisswanger H. Ann. Rev. Biochem., 45, 143, 1976.

α -ჰიმოტრიპსინის კალორიმეტრიული გამოკვლევა

3. გერასიმოვი, მ. მახარაძე, ი. მეგრელიშვილი, გ. გეტაშვილი

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის მოლეკულური ბიოლოგიისა და ბიოლოგიური ფიზიკის ინსტიტუტი, თბილისი

რ ე ზ ი უ მ ე

კალორიმეტრიული მეთოდით შესწავლილ იქნა წინასწარი გახურების გავლენა α -ჰიმოტრიპსინის სითბურ დენატურაციაზე. ნაჩვენებია, რომ წინასწარი გახურე-

ბის ტემპერატურა ცილის დენატურაციაზე ახდენს გავლენას მაშინ, როდესაც იგი უახლოვდება α -ჰიმოტრიპსინის ლლობის ტემპერატურას.

THE CALORIMETRIC INVESTIGATION OF α -CHYMOTRYPSIN

V. GERASIMOV, M. MAKHARADZE, I. MEGRELISHVILI, G. GETASHVILI

Institute of Molecular Biology and Biological Physics, Georgian Academy of Sciences, Tbilisi

S u m m a r y

The effect of preheating on the α -chymotrypsin thermal denaturation was studied by scanning calorimetry. It has been shown, that preheating effects are

much more expressed at temperatures near the melting temperature of α -chymotrypsin. Analysis of the mechanism of protein heat denaturation has been carried out.

577.23:612.015/127:616—099

მოლეკულური ბიოლოგია

რნმ-ის სხვადასხვა ფრაკციების მიტაბოლიზმის გავლენა
კარდიომიოციტში ცილის სინთეზზე L-თიროქსინული
ბოქსინოზის დროს

5. მარაზანაშვილი

საქართველოს ჯანმრთელობის დაცვის და სოცურუნველყოფის სამინისტროს
რესპუბლიკური სამეცნიერო-კვლევითი სამედიცინო ბიოფიზიკის ცენტრი, თბილისი

შემოსულია რედაქციაში 07.09.90

რადიოზოტოპური მეთოდებით შესწავლილ იქნა რიბონუკლეინის მეკავების (რნმ) სხვადასხვა ფრაქციების გავლენა ცილის სინთეზზე ჰიპერთროფულ გულში, რომელიც გამოწვეული იყო L-თიროქსინით.

აღმოჩნდა, რომ L-თიროქსინული ტოქსიკოზის დროს სხვადასხვა ფრაქციების აჩქარებული სინთეზი თავის მხრივ იწვევდა ცილის სინთეზის გააქტივებას, რაც გამოხატული იყო კარდიომიოციტის ცილების სხვადასხვა ფრაქციებში [³⁵S] მეთიონინის მაღალი ჩართვით, რომელთაგან აღსანიშნავია ცილები მოლეკულური მასით: 139, 119, 101, 98, 95, 68, 65, 58, 50, 45 კილო დალტონი (კდ).

თირეოიდული ჰორმონების სიჭარბე იწვევს ჰიპერთროფოზს, რომლის დროს ადგილი აქვს მეტაბოლური პროცესების დაჩქარებას, იქმნება დამატებითი დეტერთვა გულზე, ვითარდება ჰიპერთროფია.

გულის ჰიპერთროფიის დროს სტრუქტურული ცვლილებები ზორციელდება ხანგრძლივი ადაპტაციის საერთო მექანიზმის საფუძველზე — კერძოდ ნუკლეინის მეკავების და ცილების ბიოსინთეზის გზით. ის შიგაუჯრედული მექანიზმებია, რომლებიც იწვევენ პათოლოგიურ ცვლილებებს, ნაკლებადაა შესწავლილი. ლტერატურაში ძირითადად გვხვდება მონაცემები, რომლებიც ითვალისწინებენ მაკრომოლეკულების სინთეზის პროცესებს, მაშინ როდესაც ამ პროცესებში მნიშვნელოვან როლი მიუძღვის აგრეთვე დაშლის რეაქციებს.

თიროქსინის შეყვანით გამოწვეული მიოკარდიუმის ჰიპერთროფია არის კარგად მოდელი ამ პროცესის გამომწვევი მიზეზების შესასწავლად. ადრე ნაჩვენები იყო,

რომ თიროქსინით გამოწვეული ჰიპერთროფიის მიზეზი დამოკიდებულია ცილების სინთეზის როგორც ფრაქციულ, ისე აბსოლუტური სიჩქარეების მომატებაზე [6]. ჰორმონით ინდუცირებული მიოკარდიუმის ჰიპერთროფიის დროს ცილის დეგრადაციის სიჩქარე იცვლება, მაგრამ ყველა შემთხვევაში ჰიპერთროფიის მიზეზი არის ის, რომ ახლად სინთეზირებული ცილის მომატებული სიჩქარე აღემატება დეგრადაციის სიჩქარეს [6].

ნაშრომში შესწავლილია ჰორმონით ინდუცირებული მიოკარდიუმის ჰიპერთროფიის დროს დაბალმოლეკულური და რიბოსომალური რნმ-ის (რ-რნმ) სინთეზის და დაშლის სიჩქარეების გავლენა კარდიომიოციტის ცილების ფრაქციულ შემადგენლობაზე.



ცილები ჩატარდა თეთრ მამრ ვირთა-გვებზე. ცხოველების თავდაპირველი პარტია დაიყო ორ ჯგუფად. პირველ ჯგუფს შეადგენდა ინტაქტური ცხოველები (ნორმა), ხოლო მეორე ჯგუფის ცხოველებს უკანა კიდურის კუნთში უკეთდებოდა 150 მკგ L-თიროქსინი („რეანალი“, უნგრეთი) ცხოველის სხეულის მასის 100 გ-ზე, ყოველდღიურად 7—30 დღის განმავლობაში.

ყველა ცხოველს ეძლეოდა ერთი და იგივე საკვები და იმყოფებოდა ვივარიუმის ერთი და იგივე პირობებში.

რნმ-ის სხვადასხვა ფრაქციის მეტაბოლიზმს ვსაზღვრავდით [5—³H] ნატრიუმის ოროტატის შეყვანიტ in vivo ორივე ჯგუფის ცხოველებში ერთდროულად. რნმ-ის ნახევარდაშლის სიჩქარეს და ცვლის დროს ვსაზღვრავდით ჩვენს მიერ აღრე აღნიშნული მეთოდით: [3].

გულის კუნთის ცილებს ვნიშნავდით

კვლევის შედეგები და მათი განხილვა

L-თიროქსინის შეყვანა 10—30 დღის განმავლობაში იწვევდა გულის კუნთის პიპერტროფიას, რაც გამოიხატებოდა ცხოველის გულის მასის მომატებით, ნუკლეინის მჟავების შემცველობის გაზრდით, როგორც მთელ გულში, ისე გულის ერთეულ მასაზე (ცხრ. 1).

in vivo [³⁵S] მეთიონინით (მარკალიზებული ტივობით 27,0 პენტაბეკერელი/მოლზე, „იზოტოპი“ სსრკ), რომელიც შეგვეყვანა ცხოველებში დაკვლამდე 3 საათით ადრე. ცილების ფრაქციონირებას ვახდენდით გელ-ელექტროფორეზის მეთოდით დოდეცილსულფატის თანაობისას ლემლის მიხედვით [9] და ვღებავდით კუმასი ლურჯით R-250. ცილების სინთეზის ინტენსივობის შესახებ ვმსჯელობდით ფრაქციების რადიოაქტივობის მიხედვით, რომელთაც ვსაზღვრავდით გელ-ელექტროფორეგრამების რადიოაქტოგრაფირებით. რადიოაქტოგრაფირებას და გელ-ელექტროფორეგრამების სკანირებას ვახდენდით დენსიტომეტრზე („Joyce Loebl“, ინგლისი), რადიოაქტივობას ვითვლიდით სინცილატურ მრიცხველზე „დელტა-300“ („Tracor Europa“, ნიდერლანდები). მონაცემებს ვამუშავებდით სტატისტიკურად [5].

რნმ-ის სხვადასხვა ტიპების მეტაბოლიზმის შესწავლის შედეგები მოცემულია 2 ცხრილში, საიდანაც სჩანს, რომ L-თიროქსინული ტოქსიკოზის დროს ჯამური რნმ-ის ნახევარდაშლის სიჩქარე 3-ჯერ მცირდება ნორმასთან შედარებით, რაც შეეხება რ-რნმის (28S და 18S) მეტაბო-

ცხრილი 1

ცხოველთა ფიზიოლოგიური მაჩვენებლები და ნუკლეინის მჟავების შემცველობა ნორმასა და L-თიროქსინული ტოქსიკოზის დროს

მაჩვენებელი		ნორმა n=23	L-თიროქსინული ტოქსიკოზი n=20
მასა	სხეულის, გ	222,2 ± 7,0	194,4 ± 69**
	გულის, მგ	767 ± 26	898 ± 31**
მგ/გ წონითი კოეფიციენტი		3,47 ± 0,06	4,67 ± 0,15**
რნმ	გულში, მგ	1,00—0,06	1,28 ± 0,06**
	ნედლ. ქსოვ., მგ/გ	1,29 ± 0,34	1,43 ± 0,07*
დნმ	გულში, მგ	0,61 ± 0,02	0,78 ± 0,01**
	ნედლ. ქსოვ., მგ/გ	0,89 ± 0,03	0,88 ± 0,03***

P — შნიშვნელობები ნორმასთან შედარებისას
*P < 0,05, **P < 0,001, ***P < 0,01



ლიზმს, ისიც იცვლება იგივე მიმართულებით, როგორც ჯამური რნმ. დაბალმოლეკულური რნმ-ის ნახევარდაშლის სიჩქარე და ცვლის დრო L-თიროქსინული ტოქსიკოზის დროს მნიშვნელოვნად მცირეა ნორმასთან შედარებით (ცხრ. 2). შესაბა-

ცილის სინთეზი იზრდება 19%-ით ნორმასთან შედარებით (ცხრ. 3).

ელექტროფორეგრამების და რადიოავტოგრაფების დენსიტომეტრიის მონაცემებით აღმოჩნდა, რომ ცილის სინთეზის გააქტიურება ძირითადად წარმოებს კოორ-

ცხრილი 2

ციტოპლაზმური რნმ-ის მეტაბოლიზმი ჰიპერთიროიდულ მთკარდულში L-თიროქსინული ტოქსიკოზის დროს

მაჩვენებელი	პრეპარატი	ნორმა n=12	L-თიროქსინული ტოქსიკოზი n=12
ნახევარდაშლის სიჩქარე (დღ)	ჯამური რნმ	731 ± 0.2	2.2 ± 0.***
	ნუკლეოტიდები	4.1 ± 0.0	3.6 ± 0.1
	4S	9.4 ± 0.3	5.6 ± 0.2*
	18S	8.6 ± 0.3	3.1 ± 0.1**
	28S	7.7 ± 0.2	4.2 ± 0.2*
	t 1/2 4S/t1/2 18S	1.09	1.80
	t1/2 4S/t1/2 28S	1.22	1.29
ცვლის სიჩქარე (დღ)	ჯამური რნმ	10.3 ± 0.2	3.2 ± 0.2***
	ნუკლეოტიდები	6.2 ± 0.2	5.2 ± 0.1
	4S	13.5 ± 0.4	8.1 ± 0.2*
	18S	12.4 ± 0.3	5.4 ± 0.1**
	28S	11.1 ± 0.2	5.9 ± 0.2*
ნიშნადობლივი ატომების ყოველდღიური % დანაკარგები	ჯამური რნმ	9.7	31.2***
	ნუკლეოტიდები	16.2	19.4
	4S	7.4	12.3*
	18S	8.0	18.5**
	28S	9.0	16.6*

P — მნიშვნელობები ნორმასთან შედარებისას
*P < 0.001, **P < 0.01, ***P < 0.02

მისად იცვლება ცვლის დრო და ყოველდღიური პროცენტული დანაკარგი რნმ-ის სხვადასხვა ფრაქციისათვის (იგივე ცხრილი).

ჰიბრიდიზაციის მეთოდის გამოყენებით აღრე ჩვენს მიერ [2] ნაჩვენები იყო, რომ L-თიროქსინული ტოქსიკოზის დროს ხდებოდა რნმ-ის სხვადასხვა ფრაქციების სინთეზის მომატება.

იმისათვის, რომ გამოვეყვლია თიროტოქსიკოზის დროს რნმ-ის ფრაქციული შემადგენლობის ცვლილება იწვევდა თუ არა კარდიომიოციტის გარკვეული ცილების სინთეზის ცვლილებას, ჩვენს მიერ შესწავლილ იქნა მთკარდიუმის ცილების ფრაქციული შემადგენლობა და სინთეზი (ცხრ. 3).

აღმოჩნდა, რომ გულის კუნთის ჰიპერტროფიის განვითარებისას, რომელიც გამოწვეული იყო L-თიროქსინის ინექციით,

დინირებულად; იმატებს უმეტესი ცილების სინთეზი, რომელთაგანაც გამოირჩევა 10 ფრაქცია, ესენია ცილები მოლეკულური მასით 139, 119, 101, 98, 95, 68, 65, 58, 50, 45 კდ.

უჩრდელში ცილის სინთეზზე თირეოიდული ჰორმონების გავლენა პირველად დემონსტრირებული იყო ტატა-ს მიერ [12, 13], რომელმაც აჩვენა, რომ ცილის სინთეზის მომატებას მიკროსომებში წინ უსწრებდა რნმ-პოლიმერაზული აქტიობის გაძლიერება ღვიძლის ბირთვებში [13].

თირეოიდული ჰორმონებისათვის მცირე ლატენტური პერიოდი (6 სთ) აღინიშნებოდა სწრაფცვლადი ბირთვული ი-რნმისათვის [14].

რადიოიზოტოპური მეთოდით დადგინდა, რომ ნიშნადებული რნმ-ის ძირითად მასას შეადგენდა რ-რნმ. ცხოველებს, რომელთაც ამოკვეთილი ჰქონდათ ფარ-

ფრაქცია, ცილის მოლეკ. მასა (კილო დალტონი)	რადიოაქტივობის სიმკვრივე		ფრაქცია, ცილის მოლეკ. მასა (კილო დალტონი)	რადიოაქტივობის სიმკვრივე	
	ნორმა	L-თიროქსინული ტოქსიკოზი		ნორმა	L-თიროქსინული ტოქსიკოზი
ჯამური ცილა	12999, ± 401	15469 ± 872*	79	52,0 ± 14,3	47,4 ± 14,5
200	97,3 ± 13,7	97,2 ± 9,8	76	59,7 ± 15,1	40,4 ± 12,6
197	40,5 ± 4,5	40,7 ± 4,5	73	25,3 ± 10,2	29,0 ± 7,4
187	32,8 ± 8,3	25,9 ± 6,3	71	9,9 ± 4,4	12,8 ± 4,3
183	30,0 ± 7,2	30,6 ± 9,7	68	10,3 ± 3,0	27,8 ± 10,1*
177	20,2 ± 6,9	31,0 ± 10,2	65	30,8 ± 5,2	15,5 ± 3,8*
171	19,5 ± 12,9	17,1 ± 5,2	63	30,5 ± 6,1	44,6 ± 10,8
165	19,8 ± 6,3	16,2 ± 6,3	60	31,4 ± 7,9	48,2 ± 10,2
159	17,4 ± 9,5	9,3 ± 3,5	58	19,8 ± 6,2	40,3 ± 5,9*
152	4,7 ± 3,1	4,6 ± 1,9	56	31,6 ± 6,4	41,2 ± 6,3
139	4,9 ± 2,8	12,2 ± 4,2*	50	20,5 ± 9,1	44,7 ± 6,4*
136	10,9 ± 2,4	13,5 ± 4,4	48	18,2 ± 3,3	19,8 ± 7,3
129	26,7 ± 9,3	16,2 ± 4,6	46	13,2 ± 3,2	24,0 ± 4,8
125	19,4 ± 5,7	18,9 ± 4,6	45	2,7 ± 2,5	27,0 ± 2,6*
122	13,3 ± 6,9	16,9 ± 9,7	43	74,8 ± 13,2	93,9 ± 119,2
119	18,5 ± 7,7	32,2 ± 9,7*	41	27,9 ± 14,6	38,6 ± 11,3
115	36,5 ± 6,8	27,1 ± 6,3	39	47,8 ± 8,6	49,4 ± 7,3
112	26,3 ± 7,2	25,8 ± 6,9*	37	24,1 ± 6,5	27,5 ± 6,4
109	17,8 ± 5,8	23,0 ± 5,2	36	18,6 ± 4,4	25,7 ± 4,7
106	20,3 ± 4,6	13,6 ± 6,0	34	9,2 ± 3,5	10,3 ± 5,6
104	35,1 ± 14,3	31,7 ± 9,5	32	29,4 ± 5,6	34,8 ± 4,9
101	54,2 ± 24,6	26,4 ± 6,7*	30	27,0 ± 8,2	29,7 ± 7,1
98	24,8 ± 10,1	65,4 ± 34,1*	28	27,6 ± 9,1	31,3 ± 4,5
95	18,3 ± 6,9	31,7 ± 4,5*	27	10,1 ± 5,8	18,4 ± 4,2
89	14,1 ± 4,9	19,0 ± 4,8	25	115 ± 1,4	3,5 ± 1,8
88	13,6 ± 5,8	20,2 ± 4,3			
85	15,0 ± 3,2	19,2 ± 4,8			
82	11,3 ± 3,4	24,8 ± 11,9			

* $P < 0,02$ მნიშვნელობა ნორმასთან შედარებისას

სებური ჭირკვალი, თიროქსინის შეყვანიდან 10—12 საათის შემდეგ აღენიშნებოდათ რ-რნმ-ის სინთეზის მომატება, რომელიც თავის მაქსიმუმს აღწევდა 6 საათის შემდეგ. ამ პროცესს თან ახლდა იმ რნმ-პოლიმერაზას გააქტივება, რომელიც პასუხისმგებელია რ-რნმ-ის სინთეზზე (Mg^{2+} -ით აქტივირებული) [14].

არსებობს ექსპერიმენტული მონაცემები, რომლებიც მიუთითებენ ტრანსპორტული რნმ-ის სინთეზის გააქტივებაზე თიროქსინით ინექციის შემდეგ ღვიძლის უჯრედებში [15]. აღმოჩნდა, რომ ამ დროს ორგანიზმში მნიშვნელოვნად იცვლებოდა ტრანსპორტული რნმ-ის იზოაქტებორული შემადგენლობა [15].

ჩვენს მიერ აღრე [4] ნაჩვენები იყო, რომ თირეოიდული პათოლოგიის დროს ქრომატინის მატრიცული აქტიობა ეგზო-

თერმული-რნმ-პოლიმერაზა III-ის მიმართ მნიშვნელოვნად იცვლებოდა, ხოლო რნმ-პოლიმერაზა I-ის მიმართ, რომელიც აუცილებელია რ-რნმ-ის სინთეზისათვის, არ იცვლებოდა [4]. საინტერესოა თვით ის ფაქტიც, რომ ჰიპოთირეოზის დროსაც კი დაბალმოლეკულური რნმ აჩქარებულად იცვლება ნორმასთან შედარებით [3]. დაბალმოლეკულური რნმ-ის აჩქარებული ცვლა ორგანიზმში თირეოიდული პორმონების დარღვევისას დიამეტრულად განსხვავებულია პათოლოგიის დროს და ცილის სინთეზის ცვლილება, როგორც ჩვენს ვფიქრობთ, ასახავს ორგანიზმის რეაქციის ფუნდამენტურ მექანიზმს კომეოსტაზის დარღვევისას და მოითხოვს მის შემდგომ შესწავლას.

ამრიგად, ტრანსკრიფციის გააქტიურებას თირეოტოქსიკოზის დროს ნაწი-

ლობრივ მიყვავართ ტრანსკრიბირებადი ი-რნმ-ის თანაფარდობის ცვლილებებისაკენ.

თირეოიდული ჰორმონების მოქმედების ამოსავალ წერტილად ითვლებოდა ტრანსკრიბციის რეგულირება ბირთვის რეცეპტორებთან დაკავშირების გზით [11], მაგრამ ამ ჰორმონების ფიზიოლოგიური და ბიოლოგიური ზემოქმედების მრავალფეროვნებამ უბიძგა იქითკენ, რომ აღმოჩინათ ამ ჰორმონის არა უჯრედული ურთიერთქმედების რეცეპტორები. უკანასკნელ ხანს გამოჩნდა მონაცემები, რომლებიც მიუთითებენ, რომ თირეოიდული ჰორმონების რეცეპტორები მოიპოვება პლასმურ მემბრანაზე და მიტოქონდრიაში [10]. ყოველივე ეს მიუთითებს ამ ჰორმონების ზემოქმედების მრავალფეროვნებაზე.

როდესაც სითბური შოკით დაამუშავეს *Drosophila*-ს უჯრედები, მოხდა სხვადასხვა ტიპის დაბალმოლეკულური რნმ-ის სინთეზი და ციტოპლაზმაში დაგროვება. ეს რნმ-ები, რომლებიც შეიცავენ დაახლოებით 320 ნუკლეოტიდს, აღედნენ დროზაფილას ი-რნმ-ის ინჰიბირებას ბოცვერის რეტრიკულოციტების ლიზატებში [8].

გოლემანის მიერ [6] თანაავტორებთან ერთად ნაჩვენებია იყო, რომ L-თიროქსინით ინდუცირებული მარცხენა პარაკუქის ჰიპერთროფიის დროს, რომელიც გამოწვეული იყო L-თიროქსინის შეყვანით 9 დღის განმავლობაში, ცილის სინთეზის

სიჩქარე, რომელიც განსაზღვრული იყო ჰორმონის შეყვანიდან მე-10, მე-15 და მე-20 დღეს, აღმატებოდა ცილის დეგრადაციის სიჩქარეს [6].

როგორც ზემოთქულიდან სჩანს, ცილის სინთეზზე გარკვეულ ზემოქმედებას ახდენს რ-რნმ-ის ნახევარდაშლის სიჩქარე, ხოლო თავის მხრივ რიბოსომების ფუნქციონირებაში და სიცოცხლის ხანგრძლივობაში თავიანთი წვლილი შეაქვთ რიბოსომალურ ცილებს [7] და მის შემადგენელ სხვადასხვა ტიპის რნმ-ს.

ჰორმონით ინდუცირებული რნმ-ის სხვადასხვა ტიპების დაშლის მაღალი სიჩქარე თავის მხრივ როგორც სჩანს, იწვევს თავთ ნუკლეინის მკვების გააქტიურებას, რის გამოც ალბათ აქტიურდება ტრანსლაციის პროცესი, ეს კი თავის მხრივ ხელს უწყობს ჰიპერთროფიის პროგრესირებას, ე. ი. ჰიპერთროფიის მიზეზი შეიძლება ვეძებოთ ისეთ შუალედურ პროცესებში, როგორიცაა რიბოსუკლინის მკვების დეგრადაცია, რომლის შუალედური პროდუქტებიც იწვევენ უკუზემოქმედებას. ამ მოსაზრების სასარგებლოდ უნდა აღინიშნოს ის ფაქტიც, რომ რნმ-ში აღმოჩენილია ფერმენტული აქტიობა [1], რომელიც ალბათ აქტიურდება გარკვეულ ფიზიოლოგიურ და ბიოქიმიურ პირობებში და ხელს უწყობს უჯრედში თვითრეგულაციის პროცესების წარმართვას ამა თუ იმ მიმართულებით.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бекман Э. М., Денисенко М. Ф., Григорьев М. Ю., Арион В. Я. Мол. биол., 20, 527—535, 1986.
2. Варазанаშвили Н. А., Джагаров Д. Э. В сб.: Современные вопросы кардиологии, Тбилиси, 1986.
3. Карсанов Н. В., Варазанаშвили Н. А., Джагаров Д. Э. Изв. АН ГССР, сер. биол., 15, 3, 350—356, 1989.
4. Карсанов Н. В., Смоленская Л. И., Джагаров Д. Э., Варазанаშвили Н. А. Укр. биохим. ж., 58, 8—15, 1986.
5. Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика, „Высшая школа“, Минск, 1973.
6. Coleman S. P., Parmacek S. M., Lesch M. C., Samarel M. A. J. Mol. Cell. Cardiol., 21, 911—925, 1989.
7. Dahlberg A. E. Cell, 57, 525—529, 1989.
8. Kawata Y., Fuhwara H., Ishikawa H. Comp. Biochem. Physiol., 91B, 149—153, 1988.
9. Laemli U. F. Nature, 227, 680—685, 1970.
10. Nayer De P. Hormone Res., 26, 48—57, 1987.
11. Oppenheimer J. H. Science, 203, 971—979, 1979.
12. Tata J. P., Ernsten L., Indberg O. Biochem. J., 86, 408—412, 1963.
13. Tata J. P., Ernsten L., Syranly E. Biochim. Biophys. Acta, 60, 480—491, 1963.
14. Tata J. P., Widnell C. C. Biochem. J., 98, 604—620, 1966.
15. Yang S. S. J. Biol. Chem., 244, 1081—1086, 1969.

**ВЛИЯНИЕ МЕТАБОЛИЗМА РАЗНЫХ ФРАКЦИЙ РНК
КАРДИОМИОЦИТА НА СИНТЕЗ БЕЛКА ПРИ
L-ТИРОКСИНОВОМ ТОКСИКОЗЕ**



Н. А. Варазаншвили

Республиканский научно-исследовательский центр медицинской биофизики Министерства здравоохранения и социального обеспечения Республики Грузия, Тбилиси

Резюме

Исследован синтез разных фракций белка в сердце крысы с тироксинным токсикозом, который вызывался внутримышечными инъекциями L-тироксина (150 мкг/100 г) на протяжении 10—30 дней. Белки сердечной мышцы метили *in vivo* [³⁵S]-метионином.

Изучено также влияние метаболизма разных фракций РНК на синтез белка.

Показано, что при L-тироксинном токсикозе повышение скорости мета-

болизма разных фракций РНК способствует активации синтеза белка, что выражается в повышении включения [³⁵S]-метионина в разные фракции белка кардиомиоцита, из которых можно отметить белки с молекулярной массой 139, 119, 101, 98, 95, 68, 65, 58, 50, 45 кД.

Полученные данные могут способствовать выяснению причин возникновения гипертрофии, индуцированной гормоном.

**THE INFLUENCE OF METABOLISM OF DIFFERENT RNA FRACTIONS
OF CARDIOMYOCYTE ON THE PROTEIN SYNTHESIS IN
L-THYROXINE TOXICOSIS**

N. VARAZANASHVILI

Republican Research Centre of Medical Biophysics Georgian Ministry of Health and Social Maintenance, Tbilisi

Summary

The synthesis of different protein fractions in hypertrophied rat heart induced by intravenous injections of L-thyroxine (150 g/100g a day) for 10—30 days was studied. Heart muscle proteins were labelled *in vivo* by [³⁵S]-methionine. The influence of metabolism of different RNA fractions on protein synthesis was also investigated.

It has been found that in L-thyroxine toxicosis the metabolic rate increase

in different RNA fractions promotes protein synthesis activation that is expressed by high inclusion of [³⁵S]-methionine in different protein fractions of cardiomyocyte from which the proteins with molecular weight of 139, 119, 101, 98, 94, 65, 58, 50 and 45 KD could be pointed out.

The obtained data can be used in revealing the reasons of hormone-induced heart hypertrophy.

საიუბილეო თარიღები



აკადემიკოსი ვლადიმერ ასათიანი

(დაბადებიდან 90 წლისთავისათვის)

გამოჩენილმა ქართველმა მეცნიერმა, მსოფლიოში სახელგანთქმულმა ბიოქიმიკოსმა, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსმა, მეცნიერებთა დამსახურებულმა მოღვაწემ პროფესორმა ვლადიმერ ასათიანმა ფასდაუდებელი წვლილი შეიტანა ჩვენს რესპუბლიკაში ბიოლოგიისა და ორგანული ქიმიის მთელი რიგი დარგების ჩამოყალიბებასა და განვითარებაში.

ბატონი ვლადიმერ სამსონის ძე ასათიანი დაიბადა 1901 წელს ქ. ფერგანაში (მაშინდელი სკობელევი) ცნობილი სამხედრო ინჟინრის ოჯახში. 1918 წ. წარმატებით დაამთავრა თბილისის ვაჟთა გიმნაზია, ხოლო 1923 წელს ქ. პერუჯის (იტალია) სამეფო უმაღლესი ექსპერიმენტული აგროქიმიის ინსტიტუტი. 1923-25 წლებში სპეციალიზაციას გადიოდა ბიოქიმიისა და ორგანულ ქიმიის პარიზის, სტრასბურგის, შარლოტენბურგის უნივერსიტეტებში.

უცხოეთში ყოფნის პერიოდში ვ. ასათიანი კითხულობდა ლექციებს პარიზის და ბერლინის უნივერსიტეტებში. ჯერ კიდევ სრულიად ახალგაზრდა მეცნიერა საფრანგეთის ბიოქიმიკოსთა საზოგადოების წევრად აირჩიეს. 1924 წელს პეტრე მელიქიშვილის წარდგინებით ვ. ასათიანი დაუსწრებლად თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ორგანული და ფიზიოლოგიური ქიმიის კათედრის ასისტენტად იქნა არჩეული. 1925 წელს იგი სამშობლოში დაბრუნდა და თავისი მოვალეობის შესრულებას შეუდგა. სამედიცინო ინსტიტუტის ჩამოყალიბებისთანავე ბატონი ვლადიმერი ორგანული და ბიოლოგიური ქიმიის კათედრების პროფესორი, ხოლო შემდეგ სიცოცხლის უკანასკნელ დღემდე ორგანული და სასამართლო ქიმიის კათედრის გამგე ბრძანდებოდა.

მრავალმხრივი იყო ვ. ასათიანის მეცნიერული მოღვაწეობა. ალსანოშვილი მისი როლი საქართველოში ჩაის მრეწველობის დაფუძნების საქმეში. ვლადიმერი ანასეულის ჩაისა და სუბტროპიკული კულტურების სამეცნიერო კვლევითი ინსტიტუტის დაარსების ერთ-ერთი ორგანიზატორი და დირექტორის მოადგილე ბრძანდებოდა. 1937—1939 წლებში ტუბერკულოზის ინსტიტუტს ხელმძღვანელობდა.

ვ. ასათიანი ორმოცი წლის მანძილზე მეტად ნაყოფიერად მოღვაწეობდა საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ი. ქუთათელაძის სახელობის ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტში, ჯერ იყო დირექტორის მოადგილე სამეცნიერო დარგში, ხოლო 1964 წლიდან გარდაცვალებამდე ინსტიტუტის დირექტორი.

ვ. ასათიანის ღრმა ცოდნამ, შეუდარებელმა მეცნიერულმა ალომ განაპირობა მთელი რიგი მეცნიერული მიმართულების შექმნა და უმნიშვნელოვანესი შედეგების მოპოვება.

ვ. ასათიანი ბიოქიმიური ფარმაკოლოგიის და სამედიცინო ფერმენტოლოგიის ფუძემდებელია საქართველოში. იგი ითვლება მთის კლიმატის ბიოქიმიის და ტუბერკულოზის პათოქიმიის დამაარსებლად. ამ დარგში შესრულებულ შესანიშნავ შრომებს უდიდესი მნიშვნელობა ენიჭება მთის პირობებში ჯანმრთელი ან ავადყოფი ორგანიზმის ფუნქციონირების და სპორტსმენების წერტილისა და რაციონალური კვების რეჟიმის შემუშავებაში.

უმნიშვნელოვანესი მეცნიერული კვლევები ჩაატარა ვ. ასათიანმა ჰორმონებისა და ფერმენტების როლის დასადგენად მთის კლიმატის პირობებში ფიზიკური დატვირთვისა და სხვადასხვა პათოლოგიის დროს ნახშირწყლების, ცხიმების, ცილების, მინერალური მარილების ცვლის თავისებურების შესასწავლად. ვ. ასათიანის შრომებმა ბიოქიმიურ ფარმაკოლოგიაში შესაძლებელი გახადა რიგი სამკურნალო საშუალებების მოქმედების ნატიფი მექანიზმის ახსნა.

დიდი ვ. ასათიანის დამსახურება შედარებით ბიოქიმიის სფეროში. მისი მონოგრაფია „ადამიანისა და მიმუნის შედარებითი ბიოქიმია“ 1961 წელს ამერიკის შეერთებულ შტატებში გამოიცა.

ვ. ასათიანის მოღვაწეობის ერთ-ერთ ძირითად მიმართულებას ანალიზური ბიოქიმია წარმოადგენდა. ამ საქმეს მიუძღვნა მან მრავალრიცხოვანი მონოგრაფია და სახელმძღვანელო, რამაც მეცნიერს ფართო აღიარება მოუტანა როგორც ჩვენში, ისე უცხოეთში. ვ. ასათიანის შრომები „ბიოქიმიური ანალიზი“, „ბიოქიმიური ფოტომეტრია“, „ბიოქიმიური ფოტომეტრიის ახალი მეთოდები“ სამაგიდო წიგნებია ევროპის ქვეყნების ბიოქიმიკოსებისათვის. მონოგრაფია „ბიოლოგიური მასალის ფერმენტული ანალიზი“ რუმინეთში გამოიცა. 1969 წელს გამოქვეყნებული წიგნისათვის „ანალიზის ფერმენტული მეთოდები“ ვ. ასათიანს პ. მელიქიშვილის სახელობის პრემია მიენიჭა.

ღვაწლმოსილი მეცნიერის ვ. ასათიანის კალამს ეკუთვნის 185 მეცნიერული შრომა, მათ შორის 35 მონოგრაფია, 20 სამეცნიერო პოპულარული წიგნი და ბროშურა. ვ. ასათიანი მეცნიერების უბრწყინველესი პრობაგანდისტი და პოპულარიზატორი, უბადლო პედაგოგი და ახალგაზრდა მეცნიერთა საუცხოო აღმზრდელი ბრძანდებოდა. მის შთამბეჭდავ ლექციებზე, მრავალრიცხოვან მონოგრაფიებზე და სახელმძღვანელოებზე ექიმთა, პროფსორთა, ქიმიკოსთა, ბიოლოგთა მრავალი თაობა აღიზარდა. ვ. ასათიანის ხელმძღვანელობით მომზადდა 80 მეცნიერებათა დოქტორი და კანდიდატი.

ვ. ასათიანი იყო საქართველოს ბიოქიმიკოსთა საზოგადოების ერთ-ერთი დამაარსებელი და თავმჯდომარე. საქართველოს ჯანმრთელობის დაცვის სამინისტროს ფარმაკოლოგიური კომისიის თავმჯდომარე, ქართული ენციკლოპედიის და დიდი სამედიცინო ენციკლოპედიის მთავარი სარედაქციო კოლეგია წევრი.



ბატონი ვლადიმერი — თვალსაჩინო მეცნიერი და საზოგადო მოღვაწე, საქართველოს მგზნებარე პატრიოტი, ენციკლოპედიური განათლების, უდიდესი ენციკლოპედიისა და დაუშრეტელი ენერჯის მქონე პიროვნება, არაჩვეულებრივი ადამიანური მომხიბვლელობით, საოცარი ფულისხმიერებით და დიდებული უბრალოებით ხასიათდებოდა. უსაზღვრო იყო მისი სულისა და გონების სიუხვე.

აკადემიკოსი ვლადიმერ ასათიანი 1971 წლის 9 მარტს გარდაიცვალა.

სასიქადულო მამულიშვილმა, დიდმა მეცნიერმა, მოქალაქემ, აღმზრდელმა, მოაზროვნემ, განუმეორებელმა ქართველმა ინტელიგენტმა უდიდესი ავტორიტეტი და სიყვარული მოიპოვა მოწაფეების, კოლეგების, ფართო საზოგადოებას შორის და ჭეშმარიტად ღირსეული კვალი დატოვა თავისი ერის ისტორიაში.

**საქართველოს მეცნიერებათა
აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი**

ბ. ჭაჩხატიანი

კრონიკა

ეპილეფსიის სამართავო ზოგადი
(ო ს ბ)

ქვირფასო მეგობრებო,

1985 წელს ეპილეფსიის საერთაშორისო ბიუროსთან შეიქმნა პირველი შრომის მოწყობის კომისია. კომისიის ერთ-ერთი ამოცანა იყო „მეწარმეთათვის საქმის სწორი წარმართვის პრინციპების“ შემუშავება. ეს „პრინციპები“ ოფიციალურად იქნა მიღებული როგორც ეპილეფსიის საერთაშორისო ბიუროს (ესბ), ისე ეპილეფსიის წინააღმდეგ საერთაშორისო ლიგის (ILAE) მიერ. მსოფლიოს ჯანმრთელობის დაცვის ორგანიზაციამ (WHO), შრომის საერთაშორისო ორგანიზაციამ (ILO) და საერთაშორისო რეაბილიტაციამ დადებითად შეაფასა ეს ნაშრომი. ამ უკანასკნელმა მისი ოფიციალური დამტკიცების საკითხი თვის ბოლოსათვის გადადო. ნაშრომი გამოქვეყნდა „International Epilepsy News“-ში (ესბ-ს ოფიციალურ საინფორმაციო ბიულეტენში) და „Epilepsia“ (ILAE-ს ოფიციალურ ჟურნალში).

ესბ-ს მიერ ახლად შექმნილ შრომის მოწყობის II კომისიას სურს, კიდევ უფრო ფართოდ დანერგოს „საფუძვლები“ და ამიტომ მოგიწოდებთ, გადათარგმნოთ იგი თქვენს მშობლიურ ენაზე და გამოაქვეყნოთ თქვენს ეროვნულ ჟურნალში. კიდევ უფრო მოხარული ვიქნებით, თუ გამოგვიგზავნით თქვენი ჟურნალის ერთ ეგზემპლარს თარგმანითურთ ჰეიმსტედში, ეს-ს დაწესებულებაში.

ვასული წლის აპრილს, ირლანდიის დედაქალაქ დუბლინში, II კომისიის პირ-

ველ შეკრებაზე დაისახა მომავალი წლის სამოქმედო გეგმა (კომისიის მოქმედების ვადა). სიაში დიდი უპირატესობა მიანიჭეს ისეთ პიროვნებას, რომელიც ცნობილი იყო შრომის მოწყობისა და ეპილეფსიის სფეროში საკუთარ ქვეყანაში, ესბ-ს ფილიალში და სხვა ქვეყნებში, სადაც ხალხი დაინტერესებულია ამ საკითხით.

ჩვენი თხოვნა იქნება, გვაცნობოთ ასეთი პიროვნების ვინაობა თქვენს ქვეყანაში. მისი დახმარებით შევეცდებით დავაყაროთ საქმიანი ურთიერთობა რაც შეიძლება მეტ ფილიალთან.

ვიმედოვნებთ აგრეთვე, უახლოეს მომავალში, ყველა ამ საკონტაქტო პიროვნების მონაწილეობით მოვაწყოთ სასწავლო სემინარი.

თუ გაინტერესებთ შრომის მოწყობის I კომისიის საქმიანობა, შეგიძლიათ იხილოთ IE News № 98. ცნობები ჩვენი მომავალი საქმიანობის შესახებ გამოქვეყნდება Newsletter-ის შემდეგ ნომერებში. თუ გსურთ რაიმე განსაკუთრებული ინფორმაციის მიღება, შეგიძლიათ პირადად დამიკავშირდეთ ესბ-ს დაწესებულებაში.

იმედია, გამოგვეხმარებით და მოგვწერთ საკუთარ მოსაზრებებს იმ ორ წინადადებაზე, ჩვენ რომ შემოგთავაზეთ.

წერილები შეგიძლიათ გამოგზავნოთ შემდეგი მისამართით:

Hanneke de Baer
IBE, P. O. Box 21
2100 AA Heemstede, the
Netherlands

პატივისცემით,
ჰანეკ დე ბიერი,
შრომის მოწყობის კომისიის მდივანი.



ეპილევსიის საერთაშორისო ბიუროს (ესბ) შრომითი მოწყობის კომისია

ეპილევსიის დაავადებულ სამუშაო ასაკის პირთა უმეტესობას მთელ მსოფლიოში მატერიალური უზრუნველყოფისთვის რაიმე სპეციალური დახმარება არ ესაჭიროებათ, თუმცა ზოგჯერ ეპილევსიით დაავადებულნი დიდ სიძნელეებს აწყდებიან სამუშაოს შოვნისა და შენარჩუნების საქმეში. ამ სტატიის მიზანია შრომის მოწყობის სფეროში უმთავრესი და მრავალნაირი პრინციპების დანერგვა, და ამდენად, ეპილევსიით დაავადებულთა შრომითი მოწყობის გაადვილება. ნებისმიერი საერთაშორისო პრინციპი თანაბრად მისაღები უნდა იყოს იმ ქვეყნებისთვისაც, სადაც საყოველთაო სამედიცინო და სოციალური მომსახურება ხელმისაწვდომია, და იმათთვისაც, სადაც მსგავსი სამსახურები ნაკლებადაა განვითარებული, ან სადაც ისინი ჭერჭერობით საერთოდ არ არსებობს.

ამ პრინციპების შემუშავებაში დიდი როლი ითამაშა ესბ-ს შრომითი მოწყობის კომისიამ, რომლის პირველი შეკრება შედგა 1986 წელს დიდი ბრიტანეთის, დანიისა

და ჰოლანდიის სიმპოზიუმზე ინგლისის ქალაქ იორკში. კომისიის წევრები არიან: ჰანნეკ დე ბოერი, ნიდერლანდები (თავმჯდომარე); რობერტ ფრეიზერი, აშშ; ჯოლიონ ოქსლი, შვერთებული სამედიცინით ჰედერსენი, დანია; კის პეპერი, ნიდერლანდები; რუპრეხტ თორბეკი, გერმანია.

კომისიის შემდგომი სხდომები შედგა სიეტლსა და ვაშინგტონში, აშშ (1986 წ. ნოემბერი); ჰემსტედში, ნიდერლანდები (1987 წ. მაისი); იერუსალიმში, ისრაელი (1987 წ. სექტემბერი); რომში, იტალია (1988 წ. აპრილი) და ნიდერლანდებში (1988 წ. სექტემბერი).

იორკში გადაწყდა შრომის მოწყობის თაბაზე სემინარის მოწვევა ეპილევსიის მე-17 საერთაშორისო კონგრესის დროს იერუსალიმში (ისრაელი), 1987 წლის სექტემბერში. ამ სემინარის („ეპილევსია და შრომის მოწყობა“) მასალები, გამოცემული ჰანნეკ დე ბოერისა და ჯოლიონ ოქსლის რედაქციით, შეგიძლიათ შეიძინოთ 5 ამერიკულ დოლარად ეპილევსიის საერთაშორისო ბიუროს დახმარებით.

ამოსავალი აქსიომები

შრომის მოწყობის პრინციპების ჩამოყალიბებისას შრომის მოწყობის კომისია ითვალისწინებს რამდენიმე აქსიომას, რომელიც ეხება შრომისუნარმოკლებულ პირთა უფლებების დაცვას, ეპილევსიასა და მის ყოველმხრივ კონტროლს. ეს აქსიომებია:

1. ეპილევსია არის თავის ტვინის ფიზიკური მდგომარეობა, როდესაც დაავადებულ ინდივიდს აქვს მიდრეკილება განმეორებადი კრუნჩხვებისადმი, რაც შეიძლება გამოიწვიოს სხვადასხვა ფორმით, მნიშვნელოვნად განსხვავებული სისხირითა და სიძლიერით.
2. უმეტეს შემთხვევაში, კრუნჩხვები მთლიანად რეგულირებადია სათანადო თერაპიის გამოყენებით, რასაც შეიძლება დასჭირდეს ანტიეპილექტური ნივთიერებებით მკურნალობა და კონსილიუმი.

3. ეპილევსიის დიაგნოზმა ან კრუნჩხვების არსებობამ არ უნდა გამოიწვიოს პიროვნების სამსახურიდან დათხოვნა.
4. თუ იშვიათად, ზოგიერთი ტიპის საქმიანობა მოითხოვს გარკვეულ შეზღუდვებს, მაშინ გადაწყვეტილება უნდა ემყარებოდეს როგორც შერჩეული სამუშაოს მოთხოვნების სამართლიან ინდივიდუალურ ანალიზს, ისე იმ პიროვნების შესწავლას, რომელიც ეპილევსიით არის დაავადებული. წინააღმდეგ შემთხვევაში ასეთი შეზღუდვები დისკრიმინაციად ჩითვლება.
5. ყოველი ეპილევსიით დაავადებული პირისათვის თანაბრად ხელმისაწვდომი უნდა იყოს ჯანდაცვის, რეაბილიტაციისა და პროფესიულ პროგრამებში მონაწილეობის საშუალებები, აგრეთვე სოციალურ-ველეოფის სამსახური, რათა მან მაქსიმალური კონტროლი გაუწიოს თავის და-



ვადებას და რაც შეიძლება მეტი შესაძლებლობა გაუჩნდეს სამსახურის შოვნისა. ეპილეფსიით დაავადებულნი უნდა სარ-

გებლობდნენ სამუშაოს ძებნის, შერჩევისა და მუშაობის იგივე უფლებებში.

ეპილეფსიით დაავადებულთა შრომის მოწყობის ძირითადი პრინციპები

ამ პრინციპების ჩამოყალიბებისას ჩვენ გავითვალისწინეთ 4 ძირითადი სფერო, ესენია:

ჯანმრთელობის დაცვა

სამუშაოს შესაფერისობა
სამუშაოზე მიღება და საქმის შერჩევა
მუშაობისას დახმარება

ჯანმრთელობის დაცვა

ცნობილია, რომ ეპილეფსური კრუნჩხვების კარგი კონტროლი, სამუშაოში დახელოვნება, აგრეთვე ეპილეფსიისადმი დადებითი შეგუება — ის ძირითადი ფაქტორებია, რომლებიც მეტ-ნაკლებად განაპირობებენ დაავადებული პიროვნების სამსახურში მოწყობას.

მოსამსახურის ან სამუშაოს დაწყების მსურველის შეფასებისას დაქირავებულმა უნდა იცოდეს ზოგიერთი ძირითადი ფაქტი ეპილეფსიისა და სამუშაოს შესრულებაზე მისი გავლენის შესახებ. ქვევით მოყვანილია ძირითადი გასათვალისწინებელი პუნქტები:

— კრუნჩხვები შეიძლება გამოვლინდეს სხვადასხვა ფორმით; ზოგს ცხოვრებაში მხოლოდ ერთხელ შეიძლება კრუნჩხვა დაემართოს. ასეთ შემთხვევაში ეპილეფსიის დიაგნოზი არ დაისმება.

— როდესაც ადამიანს კრუნჩხვები პირველად ემართება, მან შეიძლება საკუთარი თავისადმი რწმენა დაკარგოს და დასპირდეს ფსიქოლოგიური მხარდაჭერა, ასევე ეპილეფსიის შესახებ ცოდნის მიღება.

— უმეტეს შემთხვევაში განმეორებად კრუნჩხვებს შეიძლება კონტროლი გაეწიოს შესაბამისი თერაპიის საშუალებით. ეს, როგორც წესი, არის მკურნალობა ანტიეპილეპტური წამლებით, რომელთა მიღება საჭიროა რეგულარულად, ხშირად რამდენიმე წლის განმავლობაში.

— ანტიეპილეპტურმა ნივთიერებებმა, თუ სწორად არის დანიშნული, არ უნდა გამოიწვიოს თანმდევი ეფექტები, რაც შესამჩნევად აფერხებს სამუშაოს შესრულებას.

— ძალზე იშვიათად მომხდარა ისე, რომ კრუნჩხვები ადამიანს დამართოდეს

მუშაობისას, ან ექიმის მიერ გამოწერილ ანტიეპილეფტიკურ წამლებს გაეძნელებინოთ სამუშაოს შესრულება.

— ასეთ შემთხვევებში ეპილეპტოლოგ ექიმ-ექსპერტის ჩარევა ხშირად აუმჯობესებს კრუნჩხვების კონტროლს და ამცირებს თანმდევ მოვლენებს.

— ავადმყოფობა, გაცდენა, ან უბედური შემთხვევები სამუშაოზე ეპილეფსიით დაავადებულთა შორის არ არის იმაზე ხშირი, ვიდრე სხვა მუშაკებში.

— ეპილეფსიით დაავადებულნი ისევე უზრუნველყოფილი უნდა იყვნენ დაზღვევით, როგორც სხვები.

სამუშაოთა დიდი უმრავლესობა შესაფერისია ეპილეფსიით დაავადებულთათვის. სამუშაოს სწორი შერჩევისათვის უნდა დავეკითხოთ მედიკოსს, მაგრამ ამავე დროს უნდა გავითვალისწინოთ სამუშაოს მოთხოვნები და კრუნჩხვებისა და ეპილეფსიის შესახებ ცნობილი კონკრეტული ფაქტები; არ უნდა მოვექცეთ დაუსაბუთებელი ზოგადი აკრძალვების ტყვეობაში.

ისეთ სამუშაოზე, რომელიც ფიზიკური დაზიანების საფრთხეს უქმნის ერთ ან რამდენიმე მუშას, უნდა გადაისინჯოს მუშაობის ორგანიზაცია, რათა პოტენციური რისკი შემცირდეს დასაშვებ დონემდე, ეპილეფსიით დაავადებულთა სამუშაოზე შეზღუდული მიღება გამართლებულია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ უსაფრთხოების მიღწევა შეუძლებელია.

როდესაც ეპილეფსიით დაავადებულ პირს გააჩნია სათანადო კვალიფიკაცია და გამოცდილება, სამუშაოსათვის მისი ვარგისიანობა აღიარებულ უნდა იქნას.

როდესაც სამუშაოზე მოწყობის მსურველის ჯანმრთელობას ვიძიებთ, არ უნდა შემოვიფარგლოთ ანკეტური მონაცემებით; უნდა მოვაწყოთ საგანგებო ინტერვიუ შესაბამისი სპეციალისტის თანდასწრებით.

გასაუბრებისას ყურადღება უნდა გავამახვილოთ ეპილეფსიით დაავადებული პირის შესაძლებლობებზე და არა მის ნამდვილ ან სავარაუდო უუნარობაზე.

ეპილეფსიით დაავადებულთათვის შესაფერისი საქმიანობის შერჩევა დამჭირა-

ვებელმა უნდა გადაწყვიტოს, პიროვნების ეპილეფსიიდან გამომდინარე პრობლემების გაუთვალისწინებლად.

ხანდახან იმის გასარკვევად, თუ რამდენად შესაფერისია პიროვნება ამა თუ იმ სამუშაოსათვის, საჭიროა სამედიცინო დასკვნა. ამ შემთხვევაში იგი უნდა ემყარებოდეს სამუშაოს სპეციფიკის ცოდნასა და ინდივიდის ავადმყოფობის დეტალებს.

მუშაობისას დახმარება

როდესაც მუშაკს პირველად ემართება გულყრა, დამჭირავებელი ამას ნორმალურად უნდა შეხვდეს და ვიდრე მუშის ვარგისიანობას განაჩენს გამოუტანდეს, უზრუნველყოს იგი სათანადო სამედიცინო დახმარებით.

თუ მოსალოდნელია კრუნჩხვების გამოვლენა მუშაობის პროცესში, დამჭირავებელი უნდა დაეხმაროს ეპილეფსიით დაავადებულ პირს, გაუმხილოს მისი მდგომარეობა თანამშრომლებს.

იმ პირთ, რომლებიც კრუნჩხვების მოწყვნი შეიძლება გახდნენ, უნდა მიაწოდოთ ინფორმაცია პირველადი სამედიცი-

ნო დახმარების შესახებ.

თუ საჭიროდ ჩათვლით რაიმე სპეციალურ შეზღუდვებს, ნათლად უნდა იქნას მითითებული, თუ როგორ აპირებთ ამ შეზღუდვების განხორციელებას, გადასინჯვას ან გარკვეული დროით გაუქმებას.

თუ, მიუხედავად სათანადო სამედიცინო ყურადღებისა, მაინც საჭირო გახდება ეპილეფსიით დაავადებულის სხვა სამუშაოზე გადაყვანა, ადრეულ სტადიაშივე უნდა უზრუნველყოთ იგი სარეაბილიტაციო სამსახურებით და მისცეთ რჩევები მომავალი სამუშაოს შერჩევის თაობაზე.

Известия АН Грузии, серия биологическая
(на грузинском, русском и английском языках)

Корректор Д. Р. Арчвадзе

Сдано в набор 15.07.91; Подписано в печать 25.10.91
Формат бумаги 70×108¹/₁₆. Бумага № 1. Высокая печать
6,3 усл.-печ. л. 7,23 кр.-отт. 4,3 уч.-изд. л.
Тираж 1000 экз. Заказ 1724. Цена 1 руб.

გამომცემლობა „მეცნიერება“, თბილისი, 380060, კუტუზოვის ქ., 19
Издательство «Мецниереба», Тбилиси, 380060, ул. Кутузова, 19

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის სტამბა, თბილისი, 380060, კუტუზოვის ქ. 19
Типография АН Грузии, Тбилиси, 380060, ул. Кутузова, 19

Цена 1 руб.

628/17

Индекс 76204



ISSN - 0321-1665 Изв.АН Грузии, сер.биологическая, 1991, т.17, №5, 289-360