

784-3/2
1990



საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მაცნე

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР

PROCEEDINGS OF THE ACADEMY OF SCIENCES

OF THE GEORGIAN SSR

ბიოლოგიის

სერია

СЕРИЯ

БИОЛОГИЧЕСКАЯ

1990 N2

თბილისი
- ТБИЛИСИ -
ТБИЛИСИ

ტომი
- ТОМ
VOL.

16

СПИСОК РАЗДЕЛОВ БИОЛОГИИ,
ПО КОТОРЫМ ПРИНИМАЮТСЯ СТАТЬИ

Теоретическая биология
Физиология человека и животных (норм. и патол.)
Морфология
 Анатомия
 Эмбриология и гистология
 Цитология
 Патологическая морфология
Биохимия
Фармакология
Ботаника (экспер. и теорет.)
Физиология растений
Зоология (экспер. и теорет.)
Энтомология
Паразитология
Гельминтология
Палеобиология
Биогеоценология
Экология
Микробиология
Вирусология
Иммунология
Генетика
Радиобиология
Биофизика
Молекулярная биология
Бионика и биокибернетика

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მაცნე

(Сакартвелოს ССР მეცნიერებათა აკადემიის მაცნე,
ბიოლოგიის სერია)

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР



ბიოლოგიის სერია СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ

ტომი 16, № 2
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»

• 1990

სარედაქციო კოლეგია:

მთავარი რედაქტორი ვ. ოკუჯავა

მთავარი რედაქტორის მოადგილე თ. ონიანი

სწავლული მდივანი გ. ბეკაია

ლ. გაბუნია, მ. ზალიშვილი, გ. თუმანიშვილი, გ. კანდელაკი,

კ. ნადარეიშვილი, გ. ნახუცრიშვილი, გ. სანაძე, ბ. ყურაშვილი, თ. ჭანიშვილი,

ნ. ჭავჭავიძე

პასუხისმგებელი მდივანი ს. ლაბაძე

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор В. М. Окужава

Зам. главного редактора Т. Н. Ониани

Ученый секретарь Г. Л. Бекаия

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

Б. Е. Курашвили, К. Ш. Надарейшвили, Г. Ш. Нухцришвили, Г. А. Санадзе,

Г. Д. Туманишвили, Т. Г. Чанишвили

Ответственный секретарь С. Р. Лабадзе

EDITORIAL BOARD:

Editor-in-Chief V. M. Okujava

Associate Editor T. N. Oniani

Editorial Secretary G. L. Bekaiia

T. G. Chanishvili, N. A. Djavakhishvili,

L. K. Gabunia, G. V. Kandelaki, B. E. Kurashvili,

K. Sh. Nadareishvili, G. Sh. Nakhutsrishvili,

G. A. Sanadze, G. D. Tumanishvili, M. M. Zaalishvili

Executive Secretary S. R. Labadze

© Известия АН ГССР
Серия биологическая, 1990

რედაქციის მისამართი:

380060, თბილისი-60, კუტუზოვის ქ. 19,

ტელ. 37-86-78

Адрес редакции:

380060, Тбилиси-60, ул. Кутузова, 19,

тел. 37-86-78

Корректор Д. Р. Арчвадзе

Сдано в набор 14.07.89; Подписано в печать 16.03.90. УЭ 03551.

Формат бумаги 70×108¹/₁₆. Бумага № 1. Высокая печать.

6,7 усл.-печ. л. 7,23 кр.-отт. 5,5 уч.-изд. л.

Тираж 1000 экз. Заказ 3056.

Цена 85 коп.

გამომცემლობა „მეცნიერება“, თბილისი, 380060, კუტუზოვის ქ. 19.

Издательство «Мецниереба», Тбилиси, 380060, ул. Кутузова, 19

საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის სტამბა, თბილისი, 380060, კუტუზოვის ქ. 19
Типография АН Грузинской ССР, Тбилиси, 380060, ул. Кутузова, 19

СОДЕРЖАНИЕ — შინაარსი — CONTENTS

- Т. П. Читая. Изменение кардио-гемодинамики кроликов после однократно-го воздействия электромагнитного поля сетевой частоты (50 Гц) при индукции 6 мТл. 77
- თ. ჩიტაია. ბოცვერთა კარდიო-ჰემოდინამიკის ცვლილებები ერთჯერადი ქსელის სიხშირის (50 ჰერცის) 6 მტლ ინდუქციის ელექტრომაგნიტური ველის ზემოქმედების შემდეგ
- T. P. Chitaya. Cardio-haemodynamic changes induced by a single exposure of 50 Hz electromagnetic field with 6 mTl induction
- Н. К. Тотиадзе, Р. Д. Канделаки. Ретроградное перерождение клеток ядер задних бугров четверохолмия после перерезки мозолистого тела головного мозга кошки 83
- ნ. თოთიაძე, რ. კანდელაკი. ოთხგორაკის უკანა ბორცვების ბირთვების უჯრედების რეტროგრადული გადაგვარება კატის თავის ტვინის კორძიანი სხეულის გადაჭრის შედეგად
- N. K. Totibadze, R. A. Kandelaki. Retrograde degeneration of cells in the inferior collicular nuclei after the section of corpus callosum in cats
- М. Н. Яшвили. К изучению ультраструктуры стенки пыльника некоторых растений субниваального пояса Центрального Кавказии 89
- მ. იაშვილი. ცენტრალური კავკასიონის სუბნივალური სარტყლის ზოგიერთ მცენარეთა მტვრისანს კედლის ულტრასტრუქტურის შესწავლა
- M. N. Iashvili. Studies of anther wall ultrastructure of some plants in the subnival zone of the Central Caucasus
- Г. Д. Вадачкория, Р. Г. Салакая, И. А. Диасамидзе, В. В. Бабухадия, Н. Б. Амирян, О. В. Цинцадзе, Г. В. Канделаки. Некоторые данные морфогистохимических и микробиологических исследований уретритов 97
- გ. ვადაჭკორია, რ. სალაყაია, ი. დიასამიძე, ვ. ბაბუხადია, ნ. აპირიანი, ო. ცინცაძე, გ. კანდელაკი. ურეთრიტების მორფოჰისტოქიმიური და მიკრობიოლოგიური გამოკვლევის ზოგიერთი მონაცემი
- G. A. Vdachkoria, R. G. Salakaja, I. A. Diasamidze, V. V. Babukhadia, N. B. Amirian, O. V. Tsintsadze, G. V. Kandelaki. Some data of morphohistochemical and microbiological study of urethritis
- Т. Г. Зардиашвили, Т. Д. Чигвинидзе, О. Т. Хачидзе, И. И. Маисая. Полиморфизм проламинов семян некоторых видов, разновидностей и гибридов рода *Setaria* (L.) Beauv 101
- თ. ზარდიაშვილი, თ. ჩიღვინიძე, ო. ხაჩიძე, ი. მაისაია. გვარ *Setaria* (L.) Beauv-ის ზოგიერთი სახეობის, სახესხვაობის და ჰიბრიდის მარცელის პროლამინების პოლიმორფიზმი
- T. G. Zardiashvili, T. D. Chigvinidze, O. T. Khachidze, I. I. Maisaya. Polimorphism of seed prolamines of various species, sorts and hybrids of *setaria* (L.) Beauv
- К. Д. Куталия, М. Г. Векуа, З. П. Коветиани. Кинетическое исследование действия ЭГТА на Na,K-АТФазу 105
- კ. კუტალია, მ. ვეკუა, ზ. ქოვეტიანი. Na,K-ატფაზზე ეგტა-ს მოქმედების კინეტიკური შესწავლა
- K. D. Kutalia, M. G. Vekua, Z. P. Kometiani. Kinetic studies of EGTA effect on Na,K-ATPase
- З. Ш. Табидзе. Гемокоагулирующие и противосвертывающие ферменты слизистой желудка и двенадцатиперстной кишки у больных бронхиальной астмой



ზ. ტაბიძე, კუქისა და თორმეტჯოჯა ნაწლავის ლორწოვანის შემდეგდელი და ანტიშემდეგდელი ფერმენტები ბრონქული ასთმით დაავადებულებში

Z. Sh. Tabidze. Hemocoagulant and anticoagulative enzymes of gastroduodenal mucosa in patients with bronchial asthma

А. Л. Исакадзе, Р. Н. Меладзе. Влияние длительного применения нифедипина, пропранолола и изосорбид динитрата на различные виды метаболизма у больных хронической ишемической болезнью сердца 116

ა. ისაკაძე, რ. მელაძე. გულის ქრონიკული იშემიური დაავადების დროს მეტაბოლიზმის ზოგიერთ სახეზე ნიფედებიანი, პროპრანოლოლით და იზოსორბიდ დინიტრატით ხანგრძლივი მკურნალობის გავლენა

A. L. Isakadze, R. N. Meladze. The effect of long-term use nifedipion, propranolol and isosorbid dinitrate on different kinds of metabolism in patients with chronic ischemic heart disease

Н. А. Анели, Дж. Н. Анели, Д. Г. Турабелидзе, Т. Л. Кобаладзе, М. Ш. Микая. Морфолого-анатомическое исследование полости однолетней 129

ნ. ანელი, ჯ. ანელი, დ. ტურაბელიძე, თ. კობალაძე, მ. მიქაია. უჯანგარის მორფოლოგიურ-ანატომიური შესწავლა.

N. A. Aneli, J. N. Aneli, D. G. Turabelidze, T. L. Kobaladze, M. Sh. Mikaiia. The morphological-anatomical structure of Artemisia Annuა

М. Л. Данилевский, И. Г. Джавелидзе. К вопросу о таксономическом статусе некоторых видов Stenurella villiers, 1974 (Coleoptera, Gerambycidae) с новыми данными по фауне жуков-усачей Грузии 125

მ. დანილევსკი, ი. ჯაველიძე. Stenurella Villiers, 1974 (Coleoptera, Gerambycidae) გვარში შემავალი ზოგიერთი სახეობის ტაქსონომურ სტატუსის შესახებ და ახალი მონაცემები ბოჭო-ხარაბუხებზე საქართველოში.

M. L. Danilevsky, I. G. Javelidze. On taxonomic status of some species of genus Stenurella villiers, 1974 (Coleoptera, Gerambycidae) with new data on Georgian longicorn beetles

И. И. Мамукашвили. Динамика естественного возобновления еловых лесов Южной Грузии в связи с их световым режимом 131

ი. ი. მამუკაშვილი. სამხრეთ საქართველოს ნაქენარო ტყეების ბუნებრივი განახლების დინამიკის კავშირი მათ სინათლის რეჟიმთან

I. I. Mamukashvili. Dynamics of natural renewal of fir-woods in South Georgia in relation to their light regimen

М. О. Бежитадзе, Т. В. Бурджанадзе, М. А. Ломаия. Изучение механизма ренатурации коллагена при частичной денатурации в 2 М уксусной кислоте в присутствии соли 136

მ. ბეჰიტაძე, მ. ლომაია, თ. ბურჯანაძე. ნაწილობრივ დენატურირებულ კოლაგენის რენატურაციის მექანიზმის შესწავლა 2M ძმარმეავეში მარილის თანობისას

M. O. Bezhitadze, M. A. Lomaia, T. V. Burjanadze. Investigation of the collagen renaturation mechanism at partial denaturation in 2 M acetic acid in the presence of salt

М.В. Пирцхалава, Л. М. Ткемаладзе, А. И. Кутовой, Р. В. Лукеренко, С. Н. Черненко, А. Н. Васильев. Содержание полиаминов в печени мышей при действии тетрахлорурглера 142

მ. ფირცხალავა, ლ. ტყემალაძე, ა. კუტოვაი, რ. ლუკერენკო, ს. ჩერნენკო, ა. ვასილიევი. თავის დეილში პოლიამინებს შემცველობა ტეტრაქლორანბზირბადის მოქმედებისას

M. V. Pirtskhalava, L. M. Tkemaladze, A. I. Kutovoi, R. V. Lukerenko, S. N. Chornenkaya, A. N. Vasiliev. Polyamine content in the liver of mice under the effect of carbon tetrachloride

УДК 612.89.426.612.143

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

ИЗМЕНЕНИЯ КАРДИО-ГЕМОДИНАМИКИ КРОЛИКОВ ПОСЛЕ ОДНОКРАТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ СЕТЕВОЙ ЧАСТОТЫ (50 Гц) ПРИ ИНДУКЦИИ 6 мТл

Т. П. Читая

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

Поступила в редакцию 10.05.88

19.4.92

На 12 кроликах породы шиншилла массой тела 2,5—3,0 кг в условиях хронического опыта были изучены изменения фазовой структуры систолы левого желудочка и системной гемодинамики после однократного общего воздействия электромагнитного поля сетевой частоты в течение 1 ч при индукции 6 мТл и кранио-каудальном направлении вектора поля. Обнаружено, что в течение суток после воздействия наблюдается резко выраженный гипердинамический фазовый синдром с изменением структуры сердечного цикла и возрастанием общециркулярного обеспечения на фоне увеличения систолического и минутного объемов, систолического индекса, понижение общего периферического сопротивления без достоверных изменений частоты сердцебиения и понижение артериального давления, более выраженного в течение 1—3 ч.

Рассмотрены некоторые общие вопросы возможного механизма развития указанных сдвигов.

В связи с развитием энергетики и индустриальных методов производства, широким внедрением и развитием бытовой электротехники, а также применением в лечебных целях электромагнитных полей сетевой частоты (ЭМП СЧ), изучение механизмов биологического действия данного фактора приобретает большое теоретическое и практическое значение.

В современной литературе не имеется единого мнения в отношении биологического действия ЭМП СЧ [1—4]. Известно также, что в зависимости от силы любого экстремального воздействия, в организме развиваются различные изменения — от стимуляции биологических процессов до стрессовой реакции и возникновения патологических состояний, вплоть до гибели животного [5—7]. Было обнаружено, что в одних случаях реакции живых организмов на ЭМП возникают лишь при некоторых оптимальных интенсивностях, в других — эффекты возрастают лишь при уменьшении интенсивности ЭМП, в третьих — при

малых и больших интенсивностях реакций, противоположных по характеру [8—10].

В ранее выполненной работе [11] нами было показано, что однократное общее воздействие ЭМП СЧ при индукции 3 мТл вызывает у кроликов заметную интенсификацию кардио-гемодинамики. Указанные сдвиги, судя по нашим результатам, являются проявлением общей неспецифической реакции на данное физическое воздействие. Общий характер изменения кардиогемодинамики позволил предположить, что ЭМП СЧ индукцией 3 мТл является биологически активным, а при достаточно большой интенсивности и продолжительности может играть роль стрессора.

Учитывая изложенное, в настоящей работе проведено комплексное экспериментальное исследование изменений фазовой структуры систолы левого желудочка (ФССЛЖ) и системной гемодинамики (СГ) при однократном общем воздействии ЭМП СЧ, индукции 6 мТл и продолжительности экспозиции 1 ч.

საქ. სსრ კ. მედიკოსი
თბ, სსბ. გრემბმ.

Исследование проводилось в хронических условиях на 12 половозрелых кроликах породы шиншилла обоюбого пола массой тела 2,5—3 кг. Методика исследования и обработки резуль-

татов измерений были идентичны описанному в предыдущей работе [11], с той лишь разницей, что тотальное воздействие ЭМП СЧ проводилось при индукции 6 мТл.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В табл. 1 представлены средневзвешенные данные (X) и средние ошибки этих величин (M) для всех 12 использованных в настоящем исследовании животных — до (фон), сразу,

ставление об изменениях всех анализируемых параметров и отчетливо показывает, что уже сразу после однократного воздействия ЭМП СЧ развиваются резко выраженные гипер-

ТАБЛИЦА 1
 ИЗМЕНЕНИЯ КАРДИО-ГЕМОДИНАМИКИ НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ ПОСЛЕ
 ОДНОКРАТНОГО ОБЩЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭМП 50 Гц в МАГНИТОСЧ

№	НАЗВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛИ	ДО		После 5 мин		Через 1 час		Через 24 часа					
		X1	M1	X2	M2	X3	M3	X4	M4				
1	СРЕДНЯЯ ДАВЛЕНИЕ В МАГНИТОСЧ С ИСТОЛОМ	224	25	0 451	224	16	0 331	227	36	0 233	228	87	0 383
2	ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МЕХАНИЧЕСКАЯ	135	10	0 581	142	50	0 472	141	92	0 386	142	41	0 469
3	ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКАЯ (ОБЩАЯ)	107	23	0 777	113	68	0 543	113	80	0 511	113	15	0 427
4	ПЕРИОДУС И ПЕРИОДУС	132	91	0 589	130	70	0 536	138	84	0 390	139	21	0 552
5	ФАЗА АСИММЕТРИЧНОГО СОКРАЩЕНИЯ	49	41	1 385	42	54	1 031	43	47	1 050	46	73	0 282
6	ФАЗА ИЗОМЕТРИЧЕСКОГО СОКРАЩЕНИЯ	23	19	0 589	24	98	0 482	24	73	0 486	25	35	0 435
7	ПЕРИОДУС ИЗГНАНИЯ	83	94	1 027	96	04	0 730	95	15	0 823	91	76	0 595
8	ФАЗА БЫСТРОГО ИЗГНАНИЯ (БИ)	37	28	0 640	42	95	0 785	42	21	0 581	41	18	0 516
9	ФАЗА МЕДЛЕННОГО ИЗГНАНИЯ (МИ)	46	65	1 210	53	09	1 051	52	94	0 963	50	66	0 787
10	ДИАСТОЛА												
11	ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МЕХАНИЧЕСКАЯ	89	87	0 674	81	66	0 577	85	44	0 451	86	46	0 559
12	НЕКРИСТОЛИЧЕСКАЯ ФАЗА ДИАСТОЛЫ	116	92	0 898	118	48	0 638	113	48	0 561	115	72	0 524
11	КРИСТОЛИЧЕСКАЯ ФАЗА ДИАСТОЛЫ	54	89	0 385	65	69	0 214	55	86	0 258	58	32	0 222
22	ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ИНТЕРВАЛ (HEGGELIN)	-2	27	0 774	-3	08	0 714	-3	08	0 549	-1	19	0 725
23	СИСТОЛИЧЕСКИЙ ПОКАЗАТЕЛЬ												
23	ПО ЖЕ	0	60	0 084	0	64	0 084	0	62	0 081	0	62	0 083
24	ПО ФГ	0	48	0 080	0	51	0 085	0	50	0 085	0	50	0 084
25	СИСТОЛИЧЕСКИЙ КОЭФФИЦИЕНТ (KUNDS)	79	40	0 822	75	76	0 594	80	23	0 532	79	42	0 488
26	ВС ПОКАЗАТЕЛЬ (KURPENTZ)	78	16	1 456	84	48	0 932	83	62	0 991	81	21	0 739
27	ВС КОЭФФИЦИЕНТ (WILBERGER)	1	71	0 030	2	28	0 025	2	28	0 027	1	97	0 019
28	ИНДЕКС НАПРЯЖЕНИЯ ИСКРАДЫ (KURPENTZ)	37	22	0 277	38	72	0 241	31	38	0 260	33	57	0 184
29	ОТНОШЕНИЕ ФАЗ МИ И БИ	1	38	0 033	1	24	0 026	1	26	0 022	1	23	0 020
30	АРТЕРИАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ												
30	МАКСИМАЛЬНОЕ	121	26	2 268	116	75	2 058	135	33	2 064	118	58	2 146
31	МИНИМАЛЬНОЕ	82	83	1 538	76	20	1 315	75	01	1 355	77	39	1 461
32	СРЕДНЕЕ (MEZLE-BOGER)	98	98	2 740	93	64	2 446	92	35	2 486	95	87	2 564
33	СКОР ПОВЫШЕНИЯ (KURPENTZ) МИН/СЕК	336	54	3 524	424	98	3 289	389	85	3 588	356	33	2 450
34	СКОР ИЗГН. СО (СВЯВОТКИН) МИ/СЕК	16	42	0 828	20	15	0 825	19	31	0 826	17	42	0 825
35	ПУЛЬС В МИН/ТУ	64	94	2 476	65	84	2 381	67	38	2 492	67	56	2 467
36	ДИАХОЗ В МИН/ТУ	1	37	0 034	1	92	0 045	1	83	0 044	1	59	0 039
38	СИСТ. ОБЪЕМ	368	62	1 781	519	69	1 666	486	81	1 724	417	65	1 721
41	ОПС (ДИЯ/СЕК СМ ³ ×5) 10	2163	97	28 133	1459	55	26 275	1538	80	27 231	1848	11	27 226
42	СИСТОЛИЧЕСКИЙ ИНДЕКС (МЛ/М ² ×2)	10	16	0 116	14	09	0 150	13	47	0 148	11	71	0 129
43	ВК ИНДЕКС (2. ДИЯ/СЕК СМ ³ ×5)	1	00	0 000	0	00	0 000	0	00	0 000	0	00	0 000
081 (2)	138 4 (3)	186 5 (4)	123 6 (8)	81 7 (12)	119 3								
082 (2)	138 4 (3)	186 5 (4)	123 6 (8)	81 7 (12)	119 3								
083 (2)	131 8 (3)	187 5 (4)	124 9 (8)	82 9 (12)	121 8								
084 (2)	132 5 (3)	189 6 (4)	125 6 (8)	83 5 (12)	121 9								

через 7 и через 24 ч после воздействия ЭМП СЧ. Значения параметров, приведенные под этой таблицей (ДВ₁-ДВ₄) соответствуют должным величинам (ДВ) электрической (СЭ), механической (СМ), общей (СО) систол, периоду изгнания (ПИ) и механической диастолы (ДМ), рассчитанным по электрическим уравнениям прямой, установленным в зависимости от СЦ. Табл. 1 дает общее пред-

ставление об изменениях всех анализируемых параметров и отчетливо показывает, что уже сразу после однократного воздействия ЭМП СЧ развиваются резко выраженные гипер- динамические сдвиги. Результаты более детального поэтапного сравнения динамики изменения абсолютных (X) и удельных (УД) значений изученных параметров даны в последующих таблицах, где названия фаз и периодов, а также других показателей и параметров системной гемодинамики даны в сокращенном виде, однако номера параметров соответствуют тем, которые даны в табл. 1.



В табл. 2 приведены средневзвешенные и удельные величины (УД% данной фазы или периода в СЦ) и их средние ошибки (M_1 и M_2 соответственно) для систолических периодов и фаз до воздействия (фон), через 2—3 мин, через 1, 2, 3 и 24 ч после воздействия ЭМП СЧ 6 мГЛ: P1—P2 — вероятность достоверности различий по параметрическому критерию Стьюдента при исходной нулевой ги-

пotesе, однако через 1 и 3 ч продолжительность СЦ в среднем увеличивается всего на 3 мс, но эти изменения являются статистически достоверными. Кроме СЦ, сразу после воздействия все систолические параметры (исключение — фаза асинхронного сокращения) статистически достоверно изменяются; показатели систолы (СЭ, СМ, СО) достоверно увеличены в течение всего периода на-

ТАБЛИЦА 2
ИЗМЕНЕНИЯ СИСТОЛИЧЕСКИХ ФАЗ СЦ НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ ПОСЛЕ
ОДНОКРАТНОГО ОБЩЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭМП 50 ГЦ 6 МИЛЛИТЕСЛА

ЭТАПЫ И ВИД НАБЛЮДЕНИЯ	I	I	СИСТОЛА				ПЕРИОД НАПРЯЖЕНИЯ				ПЕРИОД ИЗГНАНИЯ				
			I				I				I				
			С	Ц	СЭ	СМ	СО	ФАС	ФИС	ФБИ	ФМИ				
ИГ-П 06-00 ФОН	X	224.21	135.21	107.31	132.91	49.41	26.01	23.41	83.91	37.31	46.71				
УД I	I	60.261	47.861	59.271	22.031	11.601	10.431	37.431	16.631	20.901					
M1 I	I	0.4511	0.5811	0.7771	0.5891	1.3851	0.5891	1.2871	0.6401	1.2101					
M2 I	I	0.2241	0.3461	0.2631	0.6171	0.2271	0.5741	0.4581	0.2861	0.5401					
ИГ-П 06-01 ИСПРАЗУ ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ	X	224.21	142.51	113.71	138.71	42.51	24.91	17.61	96.01	43.01	53.11				
УД I	I	63.571	50.711	61.881	18.981	11.111	7.871	42.841	19.161	23.681					
M1 I	I	0.3311	0.4721	0.5451	0.5361	1.8311	0.4821	0.9111	0.7301	0.7051	1.0151				
M2 I	I	0.2111	0.2431	0.2391	0.4601	0.2151	0.4061	0.3261	0.3141	0.4531					
P1 I	I	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.01	<0.01	<0.001	<0.001	<0.01					
P2 I	I	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.01	<0.01	<0.001	<0.001	<0.01					
ИГ-П 06-03 1 ЧАС ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ	X	227.41	141.91	113.91	138.81	43.51	24.71	18.71	95.11	42.21	52.91				
УД I	I	62.421	50.891	61.871	19.121	10.881	8.241	41.851	18.571	23.281					
M1 I	I	0.2331	0.3861	0.5111	0.3901	1.0501	0.4861	0.9691	0.8231	0.5011	0.9631				
M2 I	I	0.1701	0.2251	0.1721	0.4621	0.1781	0.4261	0.3621	0.2201	0.4241					
P1 I	I	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.01	<0.05	<0.001	<0.001	<0.01					
P2 I	I	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.05	<0.01	<0.001	<0.001	<0.01					
P3 I	I	<0.001	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05					
P4 I	I	<0.001	<0.01	<0.01	<0.05	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05					
ИГ-П 06-07 24 Ч ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ	X	228.91	142.41	113.11	139.21	46.71	25.41	21.41	91.81	41.11	50.71				
УД I	I	62.221	49.441	60.831	20.421	11.081	9.341	40.181	17.961	22.141					
M1 I	I	0.3031	0.4691	0.4271	0.5521	0.8521	0.4351	0.7321	0.5951	0.5161	0.7871				
M2 I	I	0.2051	0.1871	0.2411	0.3721	0.1901	0.3201	0.2601	0.2251	0.3441					
P1 I	I	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.05	<0.01	<0.001	<0.01	<0.05					
P2 I	I	<0.001	<0.01	<0.01	<0.05	<0.01	<0.01	<0.001	<0.01	<0.05					
P3 I	I	<0.01	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.01					
P4 I	I	<0.05	<0.01	<0.05	<0.01	<0.05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01					
ИГ-П 06-08 1 48 Ч ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ	X	225.01	137.91	109.71	135.11	48.51	25.51	23.01	86.71	39.21	47.51				
УД I	I	61.321	48.751	60.871	21.541	11.301	10.221	38.531	17.421	21.121					
M1 I	I	0.4191	0.3871	0.8191	0.6001	1.1941	0.4931	1.0871	0.7151	0.5011	0.8731				
M2 I	I	0.1721	0.2641	0.2671	0.5211	0.2191	0.4831	0.3181	0.2221	0.3881					
P1 I	I	<0.01	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05					
P2 I	I	<0.01	<0.01	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.01	<0.05	<0.05					
P3 I	I	<0.001	<0.001	<0.01	<0.001	<0.01	<0.05	<0.01	<0.05	<0.05					
P4 I	I	<0.05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.05	<0.01	<0.01	<0.01					

потезе и сравнении любого оцениваемого параметра с фоном; P3 и P4 — то же при сравнении с предыдущим этапом на любом этапе наблюдения. Эти обозначения приняты и для последующих таблиц.

Как видно из табл. 2, продолжительность сердечного цикла сразу после воздействия или, точнее, через 2—3 мин после воздействия, не изме-

блюдения. Однако период напряжения достоверно уменьшается в течение первых двух часов, и это происходит, главным образом, за счет фазы изометрического сокращения. Если учесть, что одновременно достоверно уменьшается удельное значение ФАС, можно однозначно заключить, что воздействие ЭМП СЧ вызывает выраженный инотропный эф-



фект в течение первых двух часов. Также достоверно увеличивается период изгнания на всех этапах наблюдения, включая 24 ч. При этом увеличивается длительность как быстрого, так и медленного изгнания.

В табл. 3 представлена динамика изменения некоторых диастолических фаз и производных величин — показателей и коэффициентов, отражаю-

Хогглина также не является существенным. Статистически достоверно увеличение внутрисистолического коэффициента Блумбергера и уменьшение индекса напряжения миокарда по Карлману на всех этапах наблюдения позволяет сделать вывод о том, что используемые нами воздействия по критериям фазовой структуры сердечного цикла улучшают сократитель-

ТАБЛИЦА 3
ИЗМЕНЕНИЯ ДИАСТОЛИЧЕСКИХ ФАЗ СД И ПОКАЗАТЕЛЕЙ СИСТОЛЫ
ПОСЛЕ ОДНОКРАТНОГО ОБЩЕГО ВОДЕЙСТВИЯ ЭМП 50 Гц П 6 МИЛЛИСЕКА

ЭТАПЫ И ВИД НАБЛЮДЕНИЯ	С	ДИАСТОЛА	ГДИ	СП	ПО	СК	ВСР	ВСК	ИММ	ЗНИ	БИТ
ИГ-п 06-00	1 X	1 89	1 1116	91 54	91 -2 310	60410	4801	79	41 78	21 1 71137	221 1 301
11 ЧАС ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ	1 YD	1 39	72152	14124	481-1 010	0	0	0	0	0	0
1 M1	1 0	67410	68610	38510	77410	00410	00010	82211	45610	03010	27710 0331
1 M2	1 0	30110	48110	13610	34510	1	1	1	1	1	1
1 P1	1 <001	1 <001	1 <05	1 <05	1 <001	1 <01	1 >05	1 <01	1 <001	1 <001	1 <01
1 P2	1 <001	1 <001	1 <05	1 <05	1 <01	1	1	1	1	1	1
ИГ-п 06-01	1 X	1 81	71110	51 55	71 -3 810	63010	50910	79	81 84	51 2 20130	721 1 241
11 ЧАС ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ	1 YD	1 36	43149	29124	841-1 691	0	0	0	0	0	0
1 M1	1 0	57710	63810	21410	71410	00410	00510	59410	93210	02510	24110 0261
1 M2	1 0	25710	28510	09510	31910	1	1	1	1	1	1
1 P1	1 <001	1 <001	1 <05	1 <05	1 <001	1 <01	1 >05	1 <01	1 <001	1 <001	1 <01
1 P2	1 <001	1 <001	1 <05	1 <05	1 <01	1	1	1	1	1	1
ИГ-п 06-03	1 X	1 85	41113	51 55	11 -3 110	62610	50210	80	21 83	61 2 20131	301 1 261
11 ЧАС ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ	1 YD	1 37	58149	91124	221-1 351	0	0	0	0	0	0
1 M1	1 0	45110	56110	25510	54910	00310	00510	53210	99110	02710	26010 0221
1 M2	1 0	19810	24710	11210	24110	1	1	1	1	1	1
1 P1	1 <01	1 <01	1 <05	1 <05	1 <01	1 <05	1 >05	1 <01	1 <001	1 <001	1 <01
1 P2	1 <001	1 <01	1 <05	1 <05	1 <01	1	1	1	1	1	1
1 P3	1 <001	1 <01	1 <05	1 <05	1 <05	1 <05	1 >05	1 >05	1 <05	1 <05	1 <05
1 P4	1 <001	1 <01	1 <05	1 <05	1 <05	1	1	1	1	1	1
ИГ-п 06-07	1 X	1 86	51115	71 55	11 -3 210	62410	49610	79	41 81	21 1 97133	571 1 231
11 ЧАС ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ	1 YD	1 37	78150	56124	081-1 391	0	0	0	0	0	0
1 M1	1 0	55910	52410	22210	72510	00310	00410	48010	73910	01910	16410 0201
1 M2	1 0	24410	22910	09710	31710	1	1	1	1	1	1
1 P1	1 <05	1 <05	1 <05	1 <05	1 <05	1 <05	1 <05	1 <05	1 <05	1 <05	1 <05
1 P2	1 <001	1 <01	1 <05	1 <05	1 <05	1	1	1	1	1	1
1 P3	1 <01	1 <05	1 <05	1 <05	1 <05	1 <05	1 <05	1 <05	1 <05	1 <05	1 <05
1 P4	1 >05	1 <01	1 <05	1 <05	1 <05	1	1	1	1	1	1
ИГ-п 06-08	1 X	1 87	01115	31 55	41 -2 810	61410	48910	79	51 79	11 1 90135	051 1 271
11 ЧАС ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ	1 YD	1 38	68151	25124	631-1 251	0	0	0	0	0	0
1 M1	1 0	57110	92010	29410	71410	00310	00910	78611	10510	02510	23910 0261
1 M2	1 0	25410	40910	13110	31710	1	1	1	1	1	1
1 P1	1 <05	1 <05	1 <05	1 <05	1 <05	1 <05	1 <05	1 <05	1 <05	1 <05	1 <05
1 P2	1 <05	1 <05	1 <05	1 <05	1 <05	1	1	1	1	1	1
1 P3	1 <05	1 <05	1 <05	1 <05	1 <05	1 <05	1 <05	1 <05	1 <05	1 <05	1 <05
1 P4	1 <01	1 <01	1 <05	1 <05	1 <05	1	1	1	1	1	1

щих фазовые характеристики сократительной способности миокарда. Принципы построения таблицы и этапы наблюдения те же, что и в табл. 2.

Как видно из табл. 3, электрические и механические диастолы достоверно уменьшаются в течение первых двух часов после воздействия, без выраженной тенденции увеличения атрио-вентрикулярной проводимости. Сдвиг гемодинамического интервала

ную функцию миокарда без заметного увеличения энергозатрат. Более однозначно на это указывают интервалы табл. 4, где представлена динамика изменения параметров системной гемодинамики.

Прежде всего обращает на себя внимание статистически достоверное увеличение скорости повышения внутрисердечного давления (СПВЖД) и скорости изгнания СО (СИСО) в

течение первых трех часов наблюдения. Вместе с этим в течение первых трех часов наблюдения статистически достоверно возрастает систолический (СО) и минутный объем крови (МОК) при выраженном понижении общего периферического сопротивления и увеличения систолического индекса (СИ). Важно, что это происходит на фоне неизменной или несколько уменьшенной частоты сердцебиения. Отдельно надо выделить статистически достоверные понижения как максимального, так и минимального АД в течение первых двух часов, которые отмечаются и через 24 часа, но в меньшей степени.

сдвигов, выявленных в настоящей работе, может иметь различный генезис, но наиболее вероятным представляется следующее допущение: увеличение продолжительности диастолы увеличивает время наполнения желудочков, тем более что имеет место уменьшение ОПС и СИ. Следовательно, объем крови, поступившей из предсердия в желудочки, оказывается увеличенным, и, в соответствии с законом Франка-Старлинга, увеличивается интенсивность систолического сокращения. Вместе с тем за время удлиненной диастолы восстановление запасов АТФ происходит в полной мере.

ТАБЛИЦА 4
ИЗМЕНЕНИЯ СИСТЕМОГО ГЕМОДИНАМИКИ ПОСЛЕ ОДНОКРАТНОГО ОБЩЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭМП СЕТЕВОЙ ЧАСТОТЫ (50 ГЦ) ПРИ ИНДУКЦИИ 6 МИЛЛИТЕСЛА

I	I	АРТЕРИАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ										СИСТОЛИЧЕСКИЙ ОБЪЕМ																					
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
I	ЭТАПЫ И	I	С	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
I	ВНД	I	I	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
I	НАБЛЮДЕНИЯ	I	П	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													
I	06-00	I	X	1	121	11	82	01	90	91	317	1	16	41268	61	64	910	00011	37210	0001368	61	216	1	10	21	0	1						
I	0-0	I	П	1	2	2691	1	541	2	741	3	521	0	031	4	311	2	481	0	001	0	031	0	001	1	701	2	811	0	121	0	001	
I	06-01	I	X	1	116	01	75	21	93	61	425	1	20	21269	31	65	810	00011	92410	0001519	11	146	1	14	11	0	1	1	1	1	1		
I	06-01	I	П	1	2	0501	1	331	2	451	3	211	0	021	4	011	2	381	0	001	0	041	0	001	1	671	2	631	0	151	0	001	
I	06-02	I	X	1	115	31	75	01	92	31	390	1	19	31265	21	67	310	00011	83410	0001486	01	153	1	13	51	0	1	1	1	1	1	1	
I	06-02	I	П	1	2	0841	1	361	2	491	3	511	0	031	4	111	2	491	0	001	0	041	0	001	1	721	2	721	0	151	0	001	
I	06-07	I	X	1	118	51	77	41	95	11	356	1	17	41262	91	67	610	00011	59410	0001417	61	105	1	11	71	0	1	1	1	1	1	1	1
I	06-07	I	П	1	2	1461	1	401	2	561	2	451	0	021	4	091	2	471	0	001	0	041	0	001	1	721	2	721	0	131	0	001	
I	06-08	I	X	1	119	51	80	11	97	11	332	1	15	31267	31	65	210	00011	32510	0001354	11	220	1	9	91	0	1	1	1	1	1	1	1
I	06-08	I	П	1	2	2361	1	501	2	691	3	091	0	031	4	201	2	401	0	001	0	031	0	001	1	701	2	021	0	111	0	001	
I	06-08	I	П	1	2	0501	1	331	2	451	3	211	0	021	4	011	2	381	0	001	0	041	0	001	1	671	2	631	0	151	0	001	
I	06-08	I	П	1	2	0501	1	331	2	451	3	211	0	021	4	011	2	381	0	001	0	041	0	001	1	671	2	631	0	151	0	001	
I	06-08	I	П	1	2	0501	1	331	2	451	3	211	0	021	4	011	2	381	0	001	0	041	0	001	1	671	2	631	0	151	0	001	
I	06-08	I	П	1	2	0501	1	331	2	451	3	211	0	021	4	011	2	381	0	001	0	041	0	001	1	671	2	631	0	151	0	001	

Результатом увеличения минутного объема сердца, с одной стороны, стала тенденция к брадикардии, а с другой — уменьшение общего периферического сосудистого сопротивления. Однако механизм некоторого понижения АД, кстати статистически недостоверного, надо искать в нарушениях центральной и периферической регуляторных систем.

Сравнение изменений кардиодинамики, выявленных при индукции 3 мТл [11] и 6 мТл, показало как сходство, так и различия наблюдаемых сдвигов. Дать исчерпывающее объяснение причин этих различий пока трудно. Предполагается, что дальнейшее наше исследование с использованием как более, так и менее интенсивных воздействий, позволит иметь более однозначное суждение.

Комплекс кардио-гемодинамических

ЛИТЕРАТУРА

1. Буявих А. Г., Медведев О. С., Стуканов А. Ф. Бюлл. эксп. биол. и мед., 103, 7, 28—30, 1987.
2. Матюшин И. Ф., Буланов Г. А. Вопр. курорт. и физиотер., 4, 47, 1987.
3. Пожемала Ю. К., Буткус Г. Т., Микалаус К. К., Паужа А. С. В кн.: Применение излучения низкой интенсивности в биологии и медицине, М., 1985, 202—208.



4. Читая Т. П., Надарейшвили К. Ш. Изв. АН ГССР, сер. биол., 15, 5, 393—402, 1989.
5. Яковлева М. И. Физические механизмы действия электромагнитных полей. Л., 1973.
6. Bachischwandjewa R. Z. Physiother., 39, 1, 27—32, 1987.
7. Frey A. H., Eichert E. C. J. Bioelectr., 5, 2, 201—220, 1986.
8. Kay G. C. PACE, 11, 7, 999—1008, 1988.
9. Grunner O. Car. Lek. Cesk., 1987, 120, 13, 405—409, 1987.
10. De Kardaniel P. Kinerither Sci., 242, 48—57, 1986.
11. Kroling P., Schnizer W. Z. Phys. Med. Baln. Med. Klin., 14, 3, 177—198, 1985.

ბოცვერთა კარდიო-ჰემოდინამიკის ცვლილებები ერთჯერადი ქსელის სიხშირის (50 ჰერციის) 6 მტლ ინდუქციის ელექტრომაგნიტური ველის ზემოქმედების შემდეგ

თ. ჩიტაია

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ი. ბერიტაშვილის სახელობის ფიზიოლოგიის ინსტიტუტი, თბილისი

რ ე ზ ი მ ე

ქრონიკული ცდის პირობებში შინშილას ჯიშის 12 ზრდასრულ (2,5—3,0 კგ) ბოცვერზე შესწავლილ იქნა მარცხენა პარაკუტის ფაზური სტრუქტურისა და სისტემური ჰემოდინამიკის ცვლილებები ქსელის სიხშირის (50 ჰც) ელექტრომაგნიტური ველის 1-საათიანი ზემოქმედების შემდეგ. ველის ვექტორის მიმართულება იყო კრანიოკაუდალური, ხოლო ინდუქცია 6 მტლ-ია.

აღმოჩნდა, რომ ველის ზემოქმედების დამთავრებიდან დაწყებული 24 სთ-ის განმავლობაში მკაფიოდ ვლინდება პიპერდინამიური ფაზური სინდრომი, რა-

საც თან ახლავს სისტემური სისხლმომარაგების გაძლიერება, სისტოლური და წუთმოცულობის და სისტოლური ინდუქციის მომატება საერთო პერიფერიული წინააღმდეგობის შემცირების ფონზე. გულისცემის სიხშირე სტატისტიკურად სარწმუნოდ არ იცვლება, ხოლო არტერიული წნევა ქვეითდება. ცვლილებები უფრო გამოხატული იყო დაკვირვების პირველი სამი საათის განმავლობაში.

სტატიაში განხილულია აღნიშნული ცვლილებების შესაძლო ზოგიერთი მექანიზმები.

CARDIO-HAEMODYNAMIC CHANGES INDUCED BY A SINGLE EXPOSURE OF 50 Hz ELECTROMAGNETIC FIELD WITH 6 mTI INDUCTION

T. P. CHITAI

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

S u m m a r y

In chronic experiments on 12 adult Chinchilla rabbits (2.5—3.0 kg) the phase structure of the left ventricle and systemic haemodynamics were studied after 1 hr exposure of 50 Hz electromagnetic field (direction of vector was craniocaudal and induction 6 mTI). After the cessation of magnetic field effect, hyperdynamic phase syndrome can be distinctly seen during 24 hr, attended by the enhancement of systemic blood

supply, systolic and minute volume and increase in systolic indices, paralleled by a decrease in systemic peripheral resistance. There was no statistically significant change in heart beat rate, while the arterial pressure was reduced. The changes were more pronounced in the first three hours of observation. Some possible mechanisms responsible for the changes described above are considered.

УДК 611.815

ГИСТОЛОГИЯ

РЕТРОГРАДНОЕ ПЕРЕРОЖДЕНИЕ КЛЕТОК ЯДЕР ЗАДНИХ БУГРОВ ЧЕТВЕРОХОЛМИЯ ПОСЛЕ ПЕРЕРЕЗКИ МОЗОЛИСТОГО ТЕЛА ГОЛОВНОГО МОЗГА КОШКИ

Н. К. Тотибадзе, Р. А. Канделаки

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

Поступила в редакцию 26.10.88

После среднесагитальной перерезки мозолистого тела (МТ) обнаружались ретроградно перерожденные нейроны в ядрах задних бугров четверохолмия (ЗБЧ) — центральном, перицентральном и наружном. Материал окрашивался по методу Ниссля. Во всех ядрах подсчитывались нормальные, перерожденные нейроны и «клетки тени». Полученные данные обрабатывались статистически по *t*-критерию Стьюдента.

Наличие «клеток теней» в ядрах ЗБЧ указывают на их прямую аксональную связь с корой контралатерального полушария посредством МТ. А наличие клеток, находящихся в разной стадии перерождения, дает основание предположить, что прямая связь посредством МТ осуществляется в основном коллатеральными аксонами.

В ряде морфологических исследований освещен вопрос о комиссуральных связях ЗБЧ со стволовыми образованиями противоположного полушария большого мозга [11—15, 20—25]. Что касается контралатеральных прямых проекций данной структуры с корой большого мозга, то эти сведения даны в предыдущих наших работах [5—7]. После одностороннего электролитического повреждения отдельных ядер ЗБЧ методом терминальной дегенерации Наута-Гигаками был описан переход дегенерированных волокон на противоположное полушарие — как через подкорковые комиссуры, так и посредством МТ. Прямые связи некоторых подкорковых структур с корой контралатерального полушария, проходящие через МТ, в настоящее время описаны в некоторых морфологиче-

ских исследованиях [1, 2, 4, 8—10, 16—19]. Известно, что электролитическое повреждение подкорковых образований вызывает наложение артефактов на основные результаты эксперимента. Артефакты являются обязательным следствием повреждения мозговой ткани треклом электрода; они порой трудно дифференцируемы.

В этом отношении метод ретроградной дегенерации совершенно свободен от нежелательных побочных данных и полученные результаты эксперимента являются максимально достоверными. Кроме того, этот метод дает возможность определения вида, местонахождения и количества клеток, направляющих свои аксоны в определенную область, в данном случае в МТ.

МЕТОДИКА

Исследование было проведено на четырех кошках. Среднесагитальную перерезку МТ производили по координатам стереотаксического атласа [22]. Операции проводили под глю-

боким нембуталовым наркозом (60 мг/кг веса животных) и местной анестезией в асептических условиях. По истечению постоперационного срока (60 дней) производили эвтаназию

животных внутривенным введением летальной дозы нембутала (90—100 мг/кг); мозг перфузировали пропуская через сонные артерии 10%-ного раствора формалина, извлекали и для фиксации помещали в такой же раствор. На замораживающем микротоме брали серийные срезы ЗБЧ толщиной в 25 мк. После промывки срезов в дистиллированной воде и обезжизивания в спиртах восходящей концентрации их клали в жидкость Карнуа и красили кризиль-виолетом по методу Ниссля.

Для количественного подсчета клеточного состава (нормальные, дегенерированные и «клетки тени») разных ядер ЗБЧ был использован окуляр с сеткой, общая площадь которой равнялась 1 см². При увеличении ок.

16 и об. 40 она охватывала площадь препарата 0,04 мм². От каждого ЗБЧ исследованной кошки брали четыре среза на трех уровнях (оральные, средние и каудальные), и в каждом препарате просматривали по четыре поля зрения для каждого ядра (центральное, периферическое, наружное). Были выведены средние арифметические величины общего количества клеток, дегенерированных клеток и «клеток тени» от общего числа клеток во всех изучаемых препаратах ядер ЗБЧ. Высчитывался процент дегенерированных клеток, «клеток тени» от общего количества клеток. Достоверность результатов оценивалась по t-критерию Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследование опытного материала показало, что после перерезки МТ во всех клетках ЗБЧ имеются дегенерированные нейроны. Степень деструкции клеток в них разная. Длительный постоперационный срок (60 дней) обуславливает выявление

ней», чтобы не путать нормальные, но с легким тигролизом клетки, с клетками патологическими, как указывал А. Бродель [3], учитывались только те из них, которые имели вполне развитую картину ретроградных изменений: тигролиз и перифе-

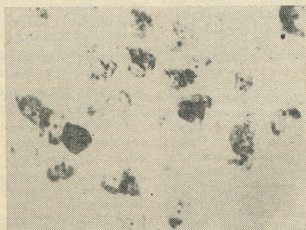


Рис. 1. Ретроградно дегенерированные нервные клетки в центральном ядре ЗБЧ. Постоперационный период 60 дней. Окраска по Ниссля (ок. 16, об. 40)

максимального числа погибших «клеток тени» в ЗБЧ, что указывает на бесспорность существования прямых корковых связей изучаемых ядер. При учете ретроградно дегенерированных нейронов (кроме «клеток те-

рическое расположение ядра, сочетающиеся с некоторым разбуханием тела клетки и сглаживанием его контуров. Ретроградному перерождению больше подвергнуты мелкие и средней величины клетки центрального

ядра (рис. 1). Картина самой де- струкции нейронов во всех ядрах ЗБЧ выглядит следующим образом: в цитоплазме отмечается хроматозис, смещение ядра на периферию клет-

ядрах следующие: в периферическом ядре общее количество клеток — 2944, из них дегенерированных — 378, «клеток теней» — 19. В центральном ядре их соответственно — 1939, 390

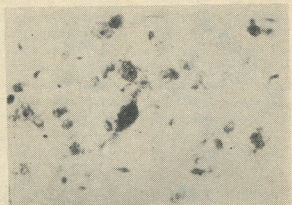


Рис. 2. Ретроградно перерожденные нервные клетки в периферическом ядре ЗБЧ. Постоперационный период 60 дней. Окраска по Нисслю (ок. 16. об. 40)

ки, граница между ядром и цитоплазмой стерта (рис. 2), края нейронов неровные, вокруг таких клеток наблюдаются группы глиальных клеток. «Клетки теней» — светлые включения клеток с тоненьким ободком и еле заметным ядрышком в ви-

и 32; в наружном ядре — 2451, 432 и 32. Данные статистической обработки материала по t-критерию Стьюдента приведены в табл. 1 и на рис. 4.

В периферическом ядре ЗБЧ процентное соотношение дегенерирован-

Таблица 1

Количественное соотношение нормальных, дегенерированных и «клеток теней» в ядрах ЗБЧ для одного поля зрения после срединносагитальной перерезки мозолистого тела

Ядро ЗБЧ	Общее число нейронов	Дегенерированные нейроны	«Клетки тени»
	М ± m	М ± m	М ± m
Периферическое	46 ± 4,04 p < 0,001	5,9 ± 0,53 p < 0,001	0,31 ± 0,1 p < 0,001
Центральное	30,3 ± 2,3 p < 0,001	3,1 ± 0,44 p < 0,001	0,5 ± 0,1 p < 0,1
Наружное	38,3 ± 3,11 p < 0,001	6,7 ± 0,7 p < 0,001	0,5 ± 0,2 p < 0,02

де точки, во всех ядрах ЗБЧ обнаруживаются в малом количестве (рис. 3). Деструктивные нейроны встречаются во всех частях ядер ЗБЧ. Результаты подсчета нейронов во всех

ных клеток из общего количества составляет — 13,1%, а «клеток теней» — 0,7%; в центральном ядре соответственно — 20 и 1,6%, в наружном ядре 17 и 1,3%.

Сравнение полученных результатов подсчетов показывает, что большее количество нейронов после перерезки МТ перерождается в центральном ядре ЗБЧ и, следовательно, бо-

Как известно, степень ретроградной дегенерации нейронов тот же постоперационный срок зависит от расстояния между местом повреждения аксона и телом клетки, а

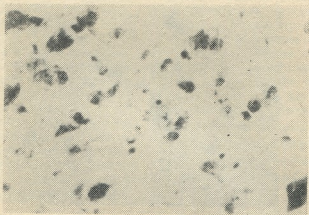


Рис. 3. Ретроградно перерожденные нервные клетки в наружном ядре ЗБЧ. Постоперационный период 60 дней. Окраска по Ниссию. (ок. 16 об. 40)

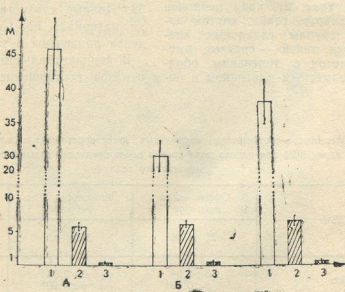


Рис. 4. Результаты статистической обработки соотношения дегенерированных клеток и «клеток теней» к общему количеству клеток в ядрах ЗБЧ: А — периферическое, Б—центральное, В—наружное ядра; 1—общее количество клеток; 2 — количество дегенерированных клеток; 3 — количество «клеток теней»

лее значительную проекцию на контралатеральную сторону полушария посредством проходящих в МТ волокон имеет центральное ядро.

также от того, повреждена основная ветвь аксона или его коллатераль. Так как в нашем эксперименте при перерезке МТ расстояние от места



рассечения волокон до их клеточных тел почти одинаково, а также постоперационный срок один и тот же, наблюдаемая в нейронах ядер ЗБЧ разная степень ретроградного повреждения (от хроматолиза до полной деструкции клеток), очевидно, обусловлена повреждением или основной ветви аксона или его коллатерали. Таким образом, «клетки тени» — видимо, те, у которых повреждена основная ветвь аксона, тогда как у клеток, пребывающих в разной степени перерождения, видимо, поврежде-

ны коллатерали разной значимости. Так как во всех ядрах процветает соотношение дегенерированных нейронов к общему их количеству несколько раз превышает такое же соотношение «клеток тени» (20,1—13% дегенерированные клетки и 0,7—1,6% «клетки тени»), то можно заключить, что связи всех ядер ЗБЧ с контралатеральным полушарием, осуществляемые с помощью МТ, в основном обусловлены коллатеральной системой аксонов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоиваненко Н. И. Изв. АН СССР, сер. биол., 11, 3, 173—176, 1985.
2. Белоиваненко Н. И., Тотибадзе Н. К. Изв. АН СССР, сер. биол., 9, 3, 95—98, 1983.
3. Бродял А. В кн.: Ретикулярная формация мозгового ствола, Медгиз, М., 1960, 13—14.
4. Дзугаева С. П. В кн.: Проводящие пути головного мозга человека, «Медицина», М., 1975, 175—176.
5. Канделаки Р. А. Изв. АН СССР, сер. биол., 10, 2, 112—116, 1984.
6. Канделаки Р. А., Тотибадзе Н. К. Изв. АН СССР, сер. биол., 9, 3, 175—178, 1983.
7. Канделаки Р. А., Тотибадзе Н. К. Изв. АН СССР, сер. биол., 11, 3, 177—180, 1985.
8. Любимов Н. Н., Кроль В. М., Скрупииков П. Г., Фокин В. Ф., Уваров В. Г. В кн.: Зрительный и слуховой анализаторы, «Медицина», М., 1969, 46—49.
9. Тотибадзе Н. К. Сообщения АН СССР, 39, 3, 705—711, 1965.
10. Тотибадзе Н. К., Акбардия К. К., Пирцхалаишвили М. Ш. Сообщения АН СССР, 59, 2, 473—476, 1970.
11. Adams J. C. J. Comp. Neurol., 183, 3, 519—538, 1979.
12. Aitkin L. M., Phillips S. C. J. Comp. Neurol., 228, 2, 210—216, 1984.
13. Druga R., Syka J. J. Physiol. Behav., 33, 1, 31—42, 1984.
14. Elverland H. H. Exp. Brain Res., 32, 1, 117—134, 1978.
15. Fernandez C., Karapas E. J. Comp. Neurol., 131, 3, 371—386, 1967.
16. Glickstein M. Science, 164, 3882, 917—926, 1969.
17. Glickstein M., Miller J. M., Smith O. A. Science, 145, 3628, 159—161, 1964.
18. Glickstein M., Miller J., King R. Anat. Rec., 151, 3, 353, 1965.
19. Glickstein M., King R. A., Miller J., Berkley M. J. Comp. Neurol., 130, 1, 55—76, 1967.
20. Kudo M., Niimi K. J. Comp. Neurol., 191, 4, 545—556, 1980.
21. Osen K. K. J. Comp. Neurol., 144, 3, 355—372, 1972.
22. Reinoso-Suarez F. Topographischer Hirnatlas der Katze fur experimentale physiologische untersuchungen, Herausgegeben von E., Marck A. G., Darmstadt, 1961.
23. Roth G. L., Aitkin L. M., Andersen R. A., Merzenich M. M. J. Comp. Neurol., 182, 4, 661—680, 1978.
24. Warr W. B. Exp. Neurol., 23, 1, 140—155, 1969.
25. Woolard H. H., Harpman J. A. J. Anat., 74, 4, 441—458, 1940.

ნ. თოთიბაძე, რ. კანდელაკი

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ი. ბერიტაშვილის სახელობის
ფიზიოლოგიის ინსტიტუტი, თბილისი

რ ე ზ ი უ მ ე

ოთხგორაკის უკანა ბორცვების (ოუბ) ბირთვებში (ცენტრალური, პერიცენტრალური და გარეთა) კორქიანი სხეულის გადაპირის შემდეგად (მასალა დამუშავებული იყო ნისლის მეთოდით) აღინიშნებოდა რეტროგრადულად გადაგვარებული უჯრედები. რაოდენობრივი მაჩვენებლების სტატისტიკურმა დამუშავებამ სტიუდენტის t-კრიტერიუმის მიხედვით აღმოაჩინა, რომ გადაგვარებული უჯრედების პროცენტული შეფარდება უჯრედთა საერთო რაოდენობასთან ცენტრალურ ბირთვში 20,1% შეადგენს, გარეთა ბირთვში — 17%, ხოლო პერიცენტრალურ-

ში — 13,1%. „უჯრედი ჩრდილები“ ცენტრალურ ბირთვში უჯრედთა საერთო რაოდენობის 1,6%-შეადგენს, პერიცენტრალურში — 0,7%, ხოლო გარეთა ბირთვში — 1,3%.

„უჯრედი ჩრდილები“ წარმოადგენენ ოუბ-ის იმ უჯრედებს, რომლებსაც დაზიანებული აქვთ ის აქსონები, რომელთა საშუალებითაც ოუბ-ის კორქიანი სხეულის მეშვეობით პირდაპირ უკავშირდებიან საწინააღმდეგო ჰემისფეროს ქერქს. უჯრედების დიდ ნაწილს კი ჩვენი ვარაუდით დაზიანებული აქვთ აქსონთა კოლატერალები.

RETROGRADE DEGENERATION OF CELLS IN THE INFERIOR COLLICULAR NUCLEI AFTER THE SECTION OF CORPUS CALLOSUM IN CATS

N. K. TOTIBADZE, R. A. KANDELAKI

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

S u m m a r y

Following the midline sagittal section of the corpus callosum (CC) retrograde degeneration of neurons was found in the inferior collicular (IC) nuclei (central, pericentral and lateral). Material was stained by Nissl. Calculation of normal, degenerated and "ghost" cells was made in all the nuclei and data obtained were statistically processed using Student's t-test.

The existence of "ghost" cells in IC nuclei indicates that they have a direct axonal connection with the cortex of the contralateral hemisphere through the CC. While the presence of cells in different stages of degeneration permits to suppose that this connection is mediated mainly by the axonal collaterals.

УДК — 576.3.31 : 581.8

ЦИТОЛОГИЯ

К ИЗУЧЕНИЮ УЛЬТРАСТРУКТУРЫ СТЕНКИ ПЫЛЬНИКА НЕКОТОРЫХ РАСТЕНИЙ СУБНИВАЛЬНОГО ПОЯСА ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАСИОНИ

М. Н. Яшвили

Институт ботаники им. Н. Н. Кецохели АН ГССР, Тбилиси

Поступила в редакцию 08.07.88

В экстремальных условиях субниваального пояса Центрального Кавкасиони на 3100 м н. у. м. нами впервые изучена ультраструктура стенки пыльника некоторых растений в фазе зрелого пыльцевого зерна. Несмотря на то, что выявление адаптивного реагирования в этой фазе минимальное, все же можно указать на разные пути адаптации — резервирование метаболитов или мощное развитие и высокое функционирование органелл, в особенности пластома, хондриома и системы эндоплазматического ретикулула.

2
19.5.88

Ткани стенки пыльника являются как бы хранилищем метаболитов, необходимых для осуществления процессов микроспорогенеза. Поэтому связь микроспор с окружающей средой в значительной степени осуществляется через слои стенки пыльника. Следовательно, функциональная нагрузка стенки пыльника в процессе адаптации растения определяется необходимостью, во-первых, самосохранения, а затем участия в процессах микроспорогенеза. В связи с этим при оценке взаимоотношения растительного организма с факторами

среды вообще и высокогорья в частности надо учесть, что адаптационные процессы определяются координирующей и регулирующей деятельностью как отдельных клеток, так и всей системы стенки пыльника. При этом фундаментальную позицию занимают клеточные органеллы, внутри- и межклеточная коммуникабельность. Исходя из сказанного, нами впервые изучена ультраструктурная организация стенки пыльника некоторых растений субниваального пояса Центрального Кавкасиони.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводились в экстремальных условиях высокогорья субниваального пояса Казбегского района (Центральный Кавкасиони) на 3100 м н. у. м. В фазе зрелого пыльцевого зерна фиксировались пыльники следующих растений: *Potentilla gelida* (сем. Rosaceae), *Saxifraga moschata* и *S. flagellaris* (сем. Saxifragaceae), *Cerastium polymorphum* (сем. Caryophyllaceae), *Veronica gencianoides* и *V. telephifolia* (сем. Scrophulariaceae).

Для сборки и фиксации материала в 1984-1987 гг. были организованы по две экспедиции (конец июля — начало августа и конец августа — начало сентября). Фиксировали материал двойным фиксажом — глутаральдегид с постфиксацией осмиевой кислотой: заключали в смесь Эпон-812 с аралдитом, резали на микротоме LKB и изучали в электронном микроскопе ЭМ-200.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Potentilla gelida С. А. Мей. В фазе одноклеточного пыльцевого зерна эпидермис пыльника однослойный и состоит из клеток эллипсоидной формы. Эпидермальная клетка имеет сильно утолщенную и гофрированную оболочку с наружной стороны. Она состоит из сравнительно тонкого слоя кутикулы и толстого мощно развитого целлюлозного слоя. Основную

одиночно встречаются пластиды (лейкопласты), содержащие большей частью 1—3 крахмальных зерна. Часто пластиды имеют зернистую структуру, что говорит о протекании в них деструктивных процессов. Митохондрии намного мельче пластид, имеют просветленный матрикс и единичные кристы, плазма с многочисленными рибосомами.

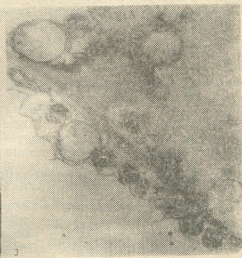
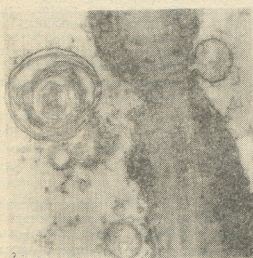


Рис. 1. Ультраструктура клетки фиброзного слоя стенки пыльника *Potentilla gelida*:
1. $\times 3\,000$; 2. $\times 4\,000$; 3. $\times 10\,000$

часть эпидермальной клетки занимает структурированная вакуоль, а небольшого объема ядро и очень узкий слой цитоплазмы с органеллами расположены по периферии клетки. Местами целыми группами, а чаще

Фиброзный слой состоит из 2—3 рядов клеток, которые имеют изодермическую форму. Они почти полностью заполнены прозрачной вакуолью. По всей стенке клетки расположены фиброзные утолщения разных

15.01.53=41
21.01.53

размеров и формы, которые распределены неравномерно. В основном у этих утолщений расположены довольно крупные ядра. Цитоплазма с органеллами занимает лишь узкую пристеночную часть клетки. Плазма местами просветленная, но в основном с небольшой плотностью распределения рибосом. Пластиды (рис. 1) заполнены крахмальными зернами (1—4), часть которых имеет зернистую структуру. Митохондрии (рис. 1, 2) в основном имеют про-

ды с крахмалом, мало митохондрий с просветленным матриксом, местами сгруппированные электронноплотные частицы и мелкие липидные капли.

В тапетуме начаты процессы образования спорополления и лизис клетки.

На фазе зрелого пыльцевого зерна протекают деструктивные процессы, которые меньше всего выражены в эпидермисе. В фиброзном слое часто встречаются деструктивные пластиды, очень суживается слой цито-

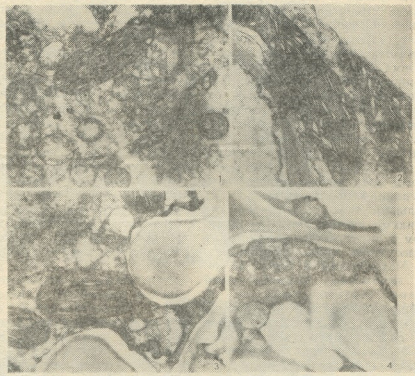


Рис. 2. Ультраструктура клетки фиброзного слоя стенки пыльника: 1, 2—*Saxifraga moschata* (x 13 000, x 20 000); 3, 4—*Saxifraga flagellaris* (x 10 000, x 10 000)

светленный матриксе и единичные кристы, однако нередко встречаются и с густой плазмой, разбухшими и удлиненными кристами. Аппарат Гольджи мелкий и продуцирует в большом количестве пузырьки. Обнаруживаются единичные нити гранулярного эндоплазматического ретикулума. Часто встречаются липидные капли и осмиофильные глобулы (рис. 1, 3). Нередки ломосомы и миелиноподобные структуры.

Средний слой с удлиненными клетками имеет большую слегка структурированную вакуоль, удлиненное с большим объемом ядро, прозрачную с немногими рибосомами и многочисленными пузырьками плазму, пласти-

ды и понижается содержание органелл. Почти безжизненные клетки среднего слоя — они удлиненные и имеют бесформенное густое содержимое. Клетки же тапетума лизируют и слой представлен в виде бесформенной электронноплотной массы.

***Saxifraga moschata* Wulf u *S. flagellaris* Willd ex Sternb.** Однослойный эпидермис пыльника *S. moschata* в фазе зрелой пыльцы состоит из продолговатых клеток с сильно утолщенной с наружной стороны оболочкой, которая состоит из тонкого слоя кутикулы и мощного целлюлозного слоя. Клетка почти заполнена прозрачной или содержащей темноокрашенные струк-

туры вакуолю. Пластиды деструктивированы, митохондрии мелкие, часто с просветленным матриксом и окаймленные осмиофильными глобулами. Эндоплазматический ретикулум гранулярного типа. Аппарат Гольджи встречается крайне редко. Очень много осмиофильных глобул разных размеров. Узкий слой цитоплазмы в основном содержит полисомы.

Фиброзный слой состоит из 2—3 рядов клеток, которые имеют изодермическую форму и хорошо развитые фиброзные утолщения. Ядро в них небольшое. Основную часть клетки занимает структурированная вакуоль, а небольшую пристеночную часть — цитоплазма. Она богата органеллами: много много митохондрий (рис. 2, 1), расположенных группами; они в основном округлой, нередко продолговатой формы, имеют просветленный матрикс и мелкие кристы, однако встречаются и с густым матриксом и сильно разбухшими короткими кристами. Довольно часто встречаются крупные хлоропласты (рис. 2; 1, 2) агранального типа с расширенными тилакоидами, сильно развитым ретикулумом и пластоглобулами, которые часто достигают очень больших размеров. Митохондрии и пластиды нередко окаймлены осмиофильными глобулами, свидетельствующими об их особой активности. Всем комплексом аппарат Гольджи встречается редко. Эндоплазматический ретикулум гранулярного типа. Фиброзные утолщения здесь сравнительно мелкие и редко встречаются. Часто обнаруживаются ломосомы. Плазма прозрачная, местами насыщена крупными полисомами. Нередки миелоноподобные образования. Часто обнаруживаются контакты между пластидой и митохондрией, митохондрией и нитями эндоплазматического ретикулума, пластид с микротельцами и др., что говорит о высокой степени интеграции внутри фиброзной клетки.

Средний слой деструктивирован. Тапетум, по-видимому, двуслойный: в некоторых клетках вокруг вакуолей встречаются осмиофильные аморфные вещества, а в основной массе клеток протекают процессы лизиса и образования спорополленина.

S. flagellaris, подобно *S. moschata*, в фазе зрелой пыльцы имеет од-

нослойный эпидермис с сильно утолщенной оболочкой с наружной стороны. Оболочка состоит из сравнительно тонкого слоя кутикулы и толстого целлюлозного слоя. Клетка в основном заполнена структурированной вакуолью. По сравнению с *S. moschata* активность клеток эпидермиса *S. flagellaris* низкая.

Фиброзный слой здесь тоже состоит из 2—3 рядов клеток с изодермической формой и утолщениями, расположенными по всей длине клеточной стенки. Ядро крупное. Соотношение вакуоли и цитоплазмы здесь отличается от *S. moschata* тем, что цитоплазма занимает сравнительно больше объема; много в ней пластид (рис. 2; 3) в основном агранального типа с расширенными тилакоидами и крупными пластоглобулами. Митохондрий (рис. 2; 4) меньше, они округлые с просветленным матриксом и небольшими кристами по периферии; часто митохондрии окружены осмиофильными глобулами. Фиброзных утолщений здесь много, но они мелкие. Из комплекса Гольджи встречаются многочисленные пузырьки. Агранулярный эндоплазматический ретикулум фрагментирован. Особо много осмиофильных глобул разных величин. Моно- и полирибосомы расположены неравномерно, местами очень густо. Межоганогонидные ассоциации обнаруживаются реже, чем у *S. moschata*. Осмиофильными веществами окаймлены и вакуоли.

Средний слой дегенерирован, а тапетум лизирует.

***Cerastium polymorphum* Rupr.** В фазе зрелой пыльцы эпидермис пыльника состоит из клеток с утолщенной с наружной стороны оболочкой, с большими слегка структурированными вакуолями, часто окаймленными осмиофильными глобулами, и с узким слоем цитоплазмы, включающим многочисленные разных величин пузырьки и группы осмиофильных глобул.

Клетки фиброзного слоя характеризуются особо мощно развитыми утолщениями. Цитоплазма электроннопрозрачная и включает главным образом полисомы. Митохондрии (рис. 3; 1, 2, 3) чаще имеют просветленный матрикс и небольшое количество крист, однако обнаруживаются и с плотным матриксом и с раз-

бухшими кристами. Пластиды (рис. 3; 1,2,3) встречаются редко, имеют нетипичную для ткани структуру — плотный матрикс, единичные короткие разбухшие тилакоиды и мелкие осmioфильные глобулы. Аппарат Гольджи представлен всем комплексом и продуцирует окаймленные пузырьки. Эндоплазматический ретику-

лы. Часто встречаются концентрические мембранные структуры (рис. 4; 1,3).

Средний слой деструктурирован. Тапетум обнаруживает признаки лизиса.

Veronica gencianoides Vahl u V. telephiifolia Vahl. Эпидермальные клетки пыльника *V. gencianoides* в фазе

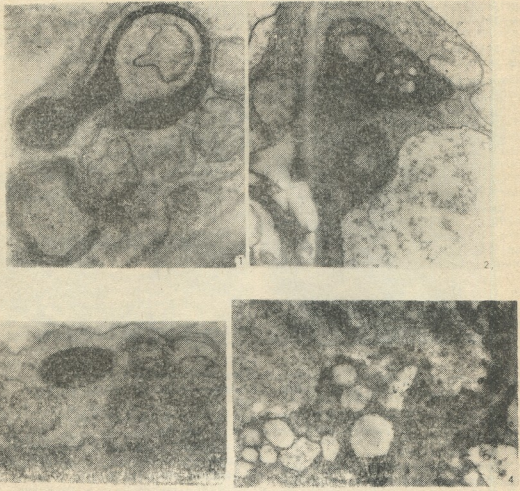


Рис. 3. Ультраструктура клетки фиброзного слоя стенки пыльника *Cerastium polymorphum*: 1. x20 000; 2. x16 000; 3. x20 000; 4. x7 000

дум (рис. 3; 1,2,3) гранулярного типа (однако обнаруживается и агрегулярный тип), представлен в виде небольших нитей с редко посаженными рибосомами, чаще с фрагментированными цистернами. Большие вакуоли (рис. 3;4) в разной степени структурированы и включают по периферии осmioфильные глобу-

зрелой пыльцы имеют оболочку с выростами, толстым целлюлярным и тонким кутикулярным слоями. Основную часть клетки занимает большая с разной степенью структурирования вакуоль. Пристенный узкий слой цитоплазмы богат органеллами. Наряду с лейкопластами, включающими липидные капли, встречаются

пластиды с небольшими гранами и 1—2 крахмальными зёрнами. Сильно развит хондриом — разных величин и форм (от округлого до удлинённого) митохондрии имеют разной густоты матрикс и в разной степени насыщены кристами. Они расположены в основном группами, но встречаются и одиночные. Аппарат Гольджи продуцирует окаймленные пузырьки. Эндоплазматический ретикулум встречается в виде небольших нитей, а также фрагментированных разной длины цистерн. Часто они находятся в контакте с микротельцами. Редко встречаются осмиофильные включе-

и образуют инвагинации. Хорошо развит хондриом (рис. 4). Матрикс митохондрий электронносветлый, в нем расположены многочисленные кристы; нередко у митохондрий обнаруживаются выпячивания. Сравнительно редко встречается аппарат Гольджи. Эндоплазматический ретикулум представлен чаще сливающимися гранулярными небольшими нитями, редко встречаются его агранулярные нити. Цитоплазма не очень густая, содержащая, главным образом, полисомы. Обнаружены тесные контакты межмитохондриальные,

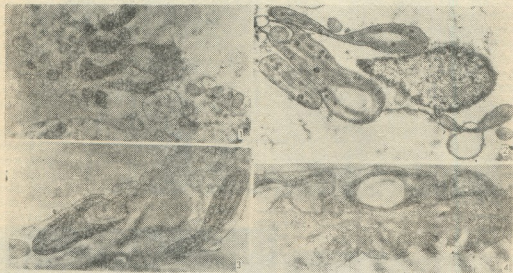


Рис. 4. Ультраструктура клетки фиброзного слоя стенки пыльника: 1, 2—*Veronica genecianoides* (x3 000, x6 000); 3, 4—*Veronica telephifolia* (x5 000, x6 000)

ния. Плазма сравнительно прозрачная, местами со скоплениями рибосом.

Клетки фиброзного слоя с редкими утолщениями почти заполнены в разной степени структурированной вакуолью. Узкий слой цитоплазмы выделяется наличием многочисленных хлоропластов (рис. 4; 1, 2). Они разной формы, разной величины, гранулярные, содержат 1—2 крахмальных зёрна, небольшие осмиофильные глобулы, периферический ретикулум

межпластидные и между митохондрией и пластидой.

Средний слой содержит клетки с деструктурированным содержимым. Тапетум лизируется.

У *V. telephifolia*, в отличие от *V. genecianoides*, имеются хлоропласты с более обширными инвагинациями (рис. 4; 3, 4), более активные вакуоли, содержащие осмиофильные структуры; они характеризуются и более высокой внутриклеточной интеграцией.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В фазе зрелой пыльцы стенка пыльника находится в состоянии деструктивных процессов. Из существующих в молодом пыльнике четырех

слоев (каждый в разном количестве у разных растительных форм) к этому времени метаболически активны фиброзный слой и эпидермис.

Средний слой у большинства исследуемых растений дегенерирует, а талетум лизирует, образуя для формирующихся пыльцевых зерен необходимые метаболиты.

Фиброзный слой в развитии пыльника занимает особое место, так как только он содержит хлоропласты и, следовательно, является ассимилирующей тканью, т. е. представляет собой главный очаг образования первичных органических веществ. В связи с этим от него во многом зависит нормальное развитие пыльцы. Поэтому значение этой ткани трудно переоценить.

Сравнительный анализ полученных нами ультраструктурных данных клеток стенки пыльника показал, что из изученных растений субниваального пояса Центрального Кавказа ни фиброзная ткань у *P. gelida*, *S. flagellaris* и *S. moschata* многослойная (2—3). У всех растений клетки фиброзного слоя изодермические и содержат включения по всем стенкам клетки. Особенно мощно развиты они у *S. polymorphum* и у *P. gelida*, а наиболее слабо — у *V. telephifolia*. Они имеют средней электроплотности однородную структуру. В основном у этих утолщений расположены ядра, а по всей стенке — узкий слой цитоплазмы, лимитируемый большой вакуолью. Цитоплазма наиболее электроплотная у *P. gelida*, у остальных — электроносветлая. Все они характеризуются разной плотностью распределения в ней моно- и полирибосом, с преобладанием последней.

Особо важным элементом фиброзной ткани является хлоропласт. Наиболее сильно пластом развит у вероник вообще (в особенности у *V. telephifolia*), у которых хлоропласты грапальные, содержат крахмальные зерна и обширные инвагинации, что указывает на особую активность пластома. *S. flagellaris* и *S. moschata* характеризуются в основном аграпальным типом пласта, но сильно расширенными тилакоидами, хорошо развитым ретикулумом и крупными пластоглобулами. *P. gelida* характеризуется наличием амилопластов, а *S. polymorphum* — хлоропластов нетипичной структуры. Таким образом, пластом у всех растений высокоактивный, однако каждый отличается своеобразием, в конечном счете обес-

печивающим себя углеродным обменом.

Хондриом наиболее сильно развит у *V. gencianoides*, *V. telephifolia* и *S. moschata*. Наиболее общим для всех изученных растений является полиморфный характер хондриома, что свидетельствует о стремлении растений сохранить постоянно на высоком уровне энергетический потенциал.

Аппарат Гольджи всем комплексом встречается у всех растений, однако у *P. gelida* и *S. moschata* он наиболее активен, что выражается в интенсивном продуцировании пузырьков.

Эндоплазматический ретикулум полиморфен, что указывает на его интенсивное участие в общем обмене веществ с использованием всех своих функциональных возможностей.

В цитоплазме с неодинаковой частотой встречаются миелообразные мембранные структуры; исключением являются вероники, у которых таких образований мы не встречали. Наибольшей внутриклеточной интеграцией характеризуются вероники и *S. moschata*. Осмиофильная глобуляция выше всех у *P. gelida* и почти нет ее у вероник, что говорит о наименьшей их способности к резервированию ассимилятов.

Суммируя полученные данные, следует отметить, что у изученных растений фиброзный слой при своем длительном периоде жизнедеятельности обеспечивает довольно высокую степень метаболических процессов за счет наличия высокоактивного пластома, хондриома и системы эндоплазматического ретикулума. Причем разные растения отличаются друг от друга своеобразием пластома и схожи полиморфным характером хондриома и системы эндоплазматического ретикулума. Особо мощным их развитием выделяется *V. telephifolia*, характеризующаяся эффективным использованием их возможностей. Наиболее интенсивно белоксинтезирующие процессы и наибольшее резервирование ассимилятов протекают у *P. gelida*.

Эпидермис из-за своего функционального назначения (как покровная ткань) принимает наименьшее участие в тех межтканевых метаболитиче-

ских процессах, которые направлены на формирование мужского гаметофита. В то же время он оказывается наиболее жизненным слоем стенки пыльника, наименее подвергающимся деструктивным процессам. У всех нами изученных растений эпидермальная клетка имеет сильно утолщенную оболочку с наружной стороны. Она состоит из тонкого слоя кутикулы и мощно развитого целлюлозного слоя, причем в отличие от других растений вероники характеризуются выростами, а *P. gelida* — гофрированием. У всех растений основную часть клетки занимает большая, разной степени структурированности вакуоль; густыми осmioфильными структурами заполнены *S. moschata* и *S. flagellaris*; наименее структурированы *S. polymorphum*. Наиболее жизнедеятельной цитоплазмой с оргanelлами обладают вероники и *P. gelida*. Последняя также содержит в наибольшем количестве осmioфильные включения, свидетельствующие о наиболее активном резервировании

необходимых веществ, а потому и в более длительном его существовании в активном состоянии. Наиболее активен эпидермальный слой у *S. moschata*, а затем у *S. flagellaris*.

Таким образом, стенка пыльника изученных нами растений субнивального пояса Центрального Кавказии в фазе зрелого пыльцевого зерна характеризуется наличием жизнедеятельных эпидермиса и фиброзного слоя, в которых в общем интенсивность метаболических процессов не очень велика, в особенности крайне ограничены процессы синтеза. Поэтому выявление адаптивного реагирования минимальное. Несмотря на это, все же можно указать на разные пути адаптации растений к экстремальным условиям высокогорья, а именно, резервирование метаболитов или мощное развитие и активное функционирование оргanelл, в особенности пластома, хондриома и системы эндоплазматического ретикулаума.

ცენტრალური კავკასიონის სუბნივალური სარტყლის ზოგიერთ მცენარეთა მტვრიანას კედლის ულტრასტრუქტურის შესწავლა

ა. იაშვილი

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ნ. კეტხოველის სახელობის ბოტანიკის ინსტიტუტი, თბილისი

რ ე ზ ი უ მ ე

პირველად იქნა შესწავლილი ცენტრალური კავკასიონის სუბნივალური სარტყლის ზოგიერთ მცენარეთა მომწიფებული მტვრის მარცვლის ფაზაში მტვრიანას კედლის ულტრასტრუქტურული ორგანიზაცია. თუმცა ამ ფაზაში ადაპტაციური რეაგირების გამოვლენა მინიმალურ-

რია, მაინც შესაძლებელია აღინიშნოს ადაპტაციის სხვადასხვა გზა: მეტაბოლიტების რეზერვირება ან ორგანელების (განსაკუთრებით პლასტომის, ქონდრიომისა და ენდოპლაზმური ბადის) ძლიერი განვითარება და მათი მაღალეფექტური ფუნქციონირება.

STUDIES OF ANTHER WALL ULTRASTRUCTURE OF SOME PLANTS IN THE SUBNIVAL ZONE OF THE CENTRAL CAUCASUS

M. N. IASHVILI

N. N. Ketskhoveli Institute of Botany, Georgian Academy of Sciences, Tbilisi, USSR

Summary

This is the first investigation of anther wall ultrastructural organization of some plants in the subnival zone of the Central Caucasus in the ripe pollen grain phase. Though exposure of adaptational reaction in this phase is mini-

mal, it is still possible to note different ways of adaptation: metabolite reservation of intensive development of organell (especially of plastids, mitochondrial and endoplasmic reticulum) and their highly effective functioning.

УДК 616.643—002—091—098

ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ МОРФОЛОГИЯ

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ МОРФОГИСТОХИМИЧЕСКИХ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ УРЕТРИТОВ

Г. А. Вадачория, Р. Г. Салакая, И. А. Диасамидзе,
В. В. Бабухадия, Н. Б. Амирян, О. В. Цинцадзе, Г. В. Канделаки

*НИИ урологии и нефрологии им. А. П. Дулукидзе Министерства здравоохранения
ГССР, Тбилиси*

Поступила в редакцию 15.06.88

Изучаются на секционном материале в разных возрастных группах морфогистохимические изменения и микробиологическая картина при воспалениях в уретрах. Установлены сдвиги как в структуре органа, так и в содержании некоторых веществ в зависимости от наличия острых и хронических воспалительных явлений. При уретритах отмечается перераспределение нейтральных мукополисахаридов и гликозамингликанов по сравнению с нормой. Выявлены наиболее часто встречающиеся возбудители уретрита — эитерококк, а также трихомонады и хламидии.

Уретриты, также как и воспалительные заболевания других органов урогенитальной сферы мужчин, нередко встречаются в урологической практике. Изучению этиологии, вопросов диагностики и лечения уретритов посвящен ряд работ советских и зарубежных ученых [1—3, 5—7, 9], однако нет работ по исследованию гистохимических изменений при уретритах и недостаточно изучены структурные изменения при этой патологии [2, 4]. Кроме того, данные микробиологических исследований довольно

разноречивы. Сопоставление же особенностей структурно-гистохимических сдвигов с данными микробиологических исследований важно для понимания этиопатогенеза и усовершенствования методов диагностики, профилактики и лечения уретритов.

В данной работе мы задались целью изучить морфогистохимические изменения и микробиологическую картину при воспалениях этого органа.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводились на секционном материале, взятом при судебно-медицинских вскрытиях лиц, погибших в результате травм или внезапной смерти. Всего изучено 198 случаев — возраст от 18 до 75 лет.

Исследуемый материал после фиксации и заключения в парафин окрашивался гематоксилином и эозином по ван Гизону и по методу Маллори. Гликоген выявлялся по Шабашу, нейтральные мукополисахариды (НМПС) — Хочкиссу и комбинированным методом по Риттеру и Олесону. Гликозамингликаны окрашивались по Сиддмену альциановым синим и метакроматической реакцией с

толуидиновым синим на разных показателях рН. Были проведены также некоторые контрольные реакции.

Идентификацию возбудителей проводили общепринятыми бактериологическими методами, а также с помощью иммунологического непрямого метода Кунса. Выявление хламидий в соскобах проводили по общепринятой методике, описанной Шахтер с соавт. [8]. Соскобы с задней уретры исследовали на наличие трихомонад (*Tr. Vaginalis*).

Весь материал был разделен по группам: 18—40 лет, 41—55 лет и 56—75 лет.



Исследование полученного материала показало, что при уретритах (в 58,8% случаев на нашем материале) в возрасте от 18 до 40 лет отмечается разрыхление эпителия и его интенсивное отслоение. Клетки набухшие, отечные. Иногда выявляется воспалительная инфильтрация эпителиального пласта.

Гистохимические реакции выявили содержание нейтральных мукополисахаридов и гликогена в эпителиальных клетках уретры, преимущественно в их апикальной части. Количество их уменьшается и в измененном эпителии ШИК-положительный материал обнаруживается не всегда. Гликозамингликаны также выявляются в тканях уретры, при этом преобладают сульфатированные.

Результаты микробиологических исследований ткани задней уретры приведены в таблице. Бактериальная инфекция выявлена в 58,8% случаев. Основным возбудителем здесь является энтерококк.

В возрастной группе 41—55 лет в ткани задней уретры, наряду с разрыхлением эпителия, его интенсивным отслоением и десквамацией отмечается частое появление инфильтратов, содержащих большое количество фибробластов. Гистохимическое исследование выявило резкое уменьшение ШИК-положительных веществ, в то время как количество сульфатированных гликозамингликанов увеличено.

По данным бактериологических исследований в 22 случаях из 48 задняя уретра в данной возрастной группе была инфицирована. Энтерококк был основным возбудителем, кишечная палочка и эпидермальный стафилококк высевались реже.

В возрастной группе от 56 до 75 лет при уретритах также наблюдается разрыхление эпителия, местами их отслоение и десквамация в просвет уретры. Иногда в подэпителиальном слое обнаруживаются инфильтраты разной величины.

Гистохимические исследования уретр на данном этапе показали резкое увеличение количества сульфатированных гликозамингликанов, в то

время как количество ШИК-положительных веществ уменьшено.

Микробиологические исследования ткани задних уретр у лиц в возрасте от 56 до 75 лет дали несколько отличные результаты от тех, которые наблюдались в более ранних возрастных группах. Задние уретры в этих случаях инфицированными оказались в 64,6% случаев. Обращает на себя внимание относительно частое инфицирование задних уретр у лиц в возрасте 60—75 лет, что, вероятно, связано с развитием аденом и нарушением уродинамики нижних мочевых путей. При изучении видового состава возбудителей выяснилось, что преобладающим здесь также является энтерококк, однако выявлена несколько большая, по сравнению с предыдущими возрастными группами, частота инфицирования органов кишечной палочкой. В соскобах задней уретры достаточно часто обнаруживается трихомонада и хламидийная инфекция (таблица).

Таблица

Виды возбудителей заднего уретрита и частота их выявления по данным бактериологической диагностики

Выделенный возбудитель	Задняя уретра (группный материал)		
	18—40 лет n = 102	41—55 лет n = 48	56—75 лет n = 48
Кишечная палочка	—	3 6,3%	5 10,4%
Протей	—	—	—
Синегнойная палочка	—	—	—
Эпидермальный стафилококк	18 17,6%	3 6,3%	10 20,8%
Энтерококк	42 41,2%	16 33,3%	16 33,3%
Трихомонады	27 27%	5 11%	3 6%
Хламидии*	15 46%	7 21%	6 18%

* На хламидии было исследовано 96 случаев задних уретр

Таким образом, изучение полученного материала показало, что при



острых воспалительных процессах в задних уретрах наблюдаются крупные инфильтраты, состоящие преимущественно из сегментоядерных нейтрофильных лейкоцитов и расположенные в основном в подэпителиальном слое. В пределах этих инфильтратов ШИК-позитивные вещества почти отсутствуют, в то время как в большом количестве представлены сульфатированные гликозамингликаны.

При хронических воспалениях имеет место разрастание соединительной

ткани, наличие мелких инфильтратов, расположенных в основном в строме, преобладанием в них лимфоидных и плазматических клеток. В самих инфильтратах наблюдается ШИК-позитивная реакция и отсутствие сульфатированных гликозамингликанов.

Результаты микробиологических исследований позволили установить, что возбудителем воспалительного процесса преимущественно является энтерококк, а также трихомонады и хламидии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бонев А. Вестник дерматологии и венерологии, 7, 46—48, 1978.
2. Задорожный Б. А., Петров Б. Р. Уретриты, «Здоров'я», Киев, 1978.
3. Ильин И. И. Негонококковые уретриты у мужчин, «Медицина», М., 1977.
4. Ляховицкий Н. С., Порудоминский И. М. Урология, 6, 25—31, 1958.
5. Проскуров В. А. Вестник дерматологии и венерологии, 5, 83—84, 1973.
6. Bredt W., Brouner H. Urologe Ausg., A., 20, 1, 25—30, 1981.
7. Hofstetter A., Schmiedt E. Urologie (Berl.), 11, 2, 80—81, 1972.
8. Schachter I. N., Dawson C. R. In: Human Chlamydial Infections, Littleton, 1978.
9. Teassler A. N., Richardson I. P. U. S. Arm. Forc. Med., 8, 6, 620—824, 1957.

უკეთობის მორფოპათოლოგიური და მიკრობიოლოგიური გამოკვლევის ზოგიერთი მონაცემი

ბ. შაფაკორია, რ. სალაჟია, ი. დიასამიძე, ვ. ბაბუაძე,
ბ. ამირანი, ი. ცინცაძე, ბ. კანდელაკი

საქართველოს სსრ განმრთვების დაცვის სამინისტროს ა. წულუკიძის სახელობის უროლოგიისა და ნეფროლოგიის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი, თბილისი

რეზიუმე

შრომში წარმოდგენილია სექციურ მასალაზე ასაკობრივ ასპექტში ურეთრების დროს მორფოპათოლოგიური და მიკრობიოლოგიური გამოკვლევის შედეგები.

მიღებული მასალის შესწავლამ გვიჩვენა, რომ მწვავე ურეთრების დროს ანთებადი ინფილტრატები უპირატესად შედგებიან სეგმენტბირთვიანი ნეიტროფილური ლეიკოციტებისაგან და ძირითადად განლაგებული არიან ეპითელიალური შრის ქვეშ.

აღნიშნულ ინფილტრატებში ნეიტრალური მუკოპოლისაქარიდები თითქმის არ

ვლინდებიან, მაშინ როდესაც სულფატრებული გლიკოზამინგლიკანები დიდი რაოდენობითაა.

ქრონიკული ანთებისას ადგილი აქვს შემავრთი ქსოვილის ზრდასა და პატარა ზომის ინფილტრატების არსებობას, რომლებიც ძირითადად განლაგებული არიან სტრომაში და უპირატესად შედგებიან ლიმფოციდური და პლაზმური უჯრედებისაგან.

ინფილტრაციის უბანში საკმაო რაოდენობითაა ნეიტრალური მუკოპოლისაქარიდები, გლიკოზამინგლიკანები კი არ ვლინდებიან.

SOME DATA OF MORPHOHISTOCHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL
STUDY OF URETHRITIS



G. A. VADACHKORIA, R. G. SALAKAIA, I. A. DIASAMIDZE,
V. V. BABUKHADIA, N. B. AMIRIAN, O. V. TSINTSADZE, G. V. KANDELAKI

A. P. Tsulukidze Institute of Urology and Nephrology, Georgian Ministry of Health
Tbilisi, USSR

S u m m a r y

Some data on morphohistochemical study of autopsy material from the patients of different ages, suffering from urethritis are presented.

In the inflamed section of urethra

definite structural and histochemical changes were found. Enterococcus as well as chlamidia and trichomonades were shown to be the main agents of urethritis.

ПОЛИМОРФИЗМ ПРОЛАМИНОВ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ВИДОВ, РАЗНОВИДНОСТЕЙ И ГИБРИДОВ РОДА *SETARIA* (L.) BEAUV

Т. Г. Зардиашвили, Т. Д. Чигвинадзе, О. Т. Хачидзе, И. И. Мансаа

Институт биохимии растений АН ГССР, Тбилиси

Институт ботаники им. Н. Н. Кецохели АН ГССР, Тбилиси

Поступила в редакцию 28.06.88

Изучен состав проламинов зерна некоторых видов, разновидностей и гибридов рода *Setaria* (L.) Beauv.

Показано, что изучение компонентов белков исследованных видов, разновидностей и гибридов рода *Setaria* методом электрофореза дает представление о внутривидовом и внутривидовом полиморфизме. Полученные данные можно использовать в селекционной и генетической работе для идентификации представителей рода *Setaria* и для подбора родительских форм с целью выведения новых полноценных сортов.

Проламины зерновых культур, в частности глянцы пшениц, характеризуются высоким полиморфизмом и в последнее время широко используются в качестве генетических маркеров. По компонентному составу проламинов выявляется специфичность, в следствие чего их используют для идентификации и регистрации сортов и биотипов. В спирторастворимой фракции пшениц, наряду с глянцовой сконцентрированы неглиадиновые белки альбуминового типа [3].

Преимущество проламинов зерновых культур перед другими маркерами заключается в том, что они не чувствительны к внешним и контро-

лируются лишь генетическими факторами [7].

Филогенетические исследования некоторых видов (щетинник, дикая чумиза, культурная чумиза, могар) рода *Setaria* выявило их генетическое родство [1, 2].

Однако морфологическое, физиологическое и генетическое сходство видов рода не всегда означает идентичность нуклеиновых кислот и белков этих видов, поскольку часто не только родственные виды, но и разновидности внутри вида отличаются химически, преимущественно составом белковых веществ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследования служили дикие (щетинник, культурная чумиза, могар) виды рода *Setaria*, а также культурная чумиза из других стран. Особую группу составляли гибриды, полученные путем скрещивания.

Семена чумизы репродуцировали в Тбилиси на опытном участке Института ботаники АН ГССР.

Электрофоретическое разделение проламинов проводилось согласно методу, разработанному в лаборатории белка и НК ВИР-а [6].

200 мг муки заливали пятикратным объемом 2 М мочевины и оставляли в течение ночи при 40°C. Для разделения проламинов использовали 7,5%-ный акриламид, содержащий 35%-ную уксусную кислоту и 5 М мочевины. Электрофорез проламинов длился 5 ч 30 мин.

Для получения спектра спирторастворимых белков альбуминового типа, так называемых быстрых компонентов, электрофорез проводили в 10%-ном геле в течение 2 ч 15 мин.

Для идентификации компонентов проламинов глиадинового типа (5 ч 30 мин электрофореза в 7,5-ном полиакриламидном геле) и так называемых быстродвижущихся компонентов

альбуминового типа (2 ч 15 мин электрофореза в 10%-ном полиакриламидном геле) применяли методжку, используемую для глиадинов пшеницы [3—5].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследования показали, что в электрофоретических спектрах проламинов чумизы, как в спектрах глиадинов пшеницы, можно выделить α -, β -, γ - и ω -зоны, причем α -, β и γ -зоны составляют примерно 90% всей фракции.

С целью установления внутривидовой специфичности для записи сортовых формул был составлен эталон по электрофоретическим спектрам в полиакриламидном геле (рис. 1). На

условий выращивания растений и отражают генетические различия между сортами, биотипами и линиями. Их с полным основанием можно считать маркерами генотипов.

Следует отметить, что электрофоретические спектры проламинов грузинских разновидностей чумизы гораздо беднее по сравнению со спектрами чумизы, культивируемой в других эколого-географических зонах. В этом отношении особо выделяется грузин-

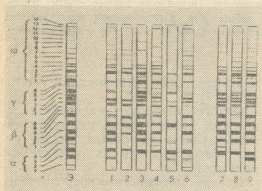


Рис. 1. Электрофоретические спектры проламинов семян чумизы: Э—эталон; 1—*S. italica* cv. *iberika*; 2—*S. italica* cv. *dissecta*; 3—*S. italica* cv. *vulgata*; 4—*S. italica* cv. *aurea*; 5—*S. italica* cv. *macrochaeta*; 6—*S. italica* cv. *alba*; 7—Китайская „Шаньси“; 8—Корейская черная; 9—среднеазиатская с красной чешуей

эталонном спектре проламинов чумизы обозначены 30 возможных позиций компонентов различной интенсивности.

Полученные данные показывают, что различия между сортами и биотипами в пределах видов чумизы чаще всего проявляются между компонентами электрофоретических зон α - и ω -проламинов. Сходные данные получены при исследовании электрофоретических зон глиадинов пшеницы [3]. Известно, что электрофоретические спектры глиадина генотипичны; они не зависят от года репродукции,

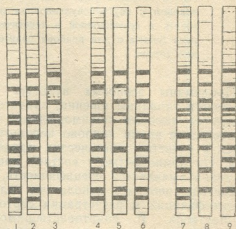


Рис. 2. Электрофоретические спектры проламинов семян родительских форм и их гибридов некоторых представителей рода *Setaria* (L.) Beauv.: 1—*S. italica* cv. *luteosperma* f. *clavata*; 2—*S. italica* cv. *longisetata*; 3—гибрид 1 X 2; 4—*S. italica* cv. *leucosperma*; 5—*S. viridis* — щетинник; 6—гибрид 4 X 5; 7—*S. italica* cv. *luteosperma* f. *cylindrica*; 8—*S. mocharica*—могар; 9—гибрид (7 X 8)

ская разновидность *S. italica* cv. *macrochaeta*, которая содержит лишь 10 полос.

Нами был также изучен состав белковых компонентов проламинов семян родительских форм и их гибридов. Полученные данные представлены на рис. 2.

При внутривидовом скрещивании культурных разновидностей чумизы



(*S. italica* cv. *luteosperma* X *S. italica* cv. *longisetata*) число электрофоретических компонентов проламинов гибрида оказалось меньше по сравнению с родительскими формами. Эта закономерность особенно наглядна при сравнении минорных компонентов.

Спектр электрофоретических компонентов проламинов гибрида, получаемого при скрещивании культурной чумизы с щетинником (*S. italica* cv. *leucosperma* X *S. viridis*) шире (17 компонентов), чем у отцовской формы (щетинник). Почти такая же картина наблюдается при скрещивании культурной чумизы *S. italica* cv. *luteosperma* с могар.

Следует отметить, что во всех комбинациях скрещивания картина компонентного состава проламинов гиб-

ют 5—10% от спирторастворимой фракции. Они состоят из нескольких компонентов и относятся к белкам протоплазмы.

На рис. 3 представлены электрофоретические спектры быстро движущихся компонентов проламинов представителей рода *Setaria*. Полученные данные показывают, что грузинская чумиза, а также чумиза из различных географических зон содержит как общие, так и характерные для каждой из них компоненты. Общее число быстро движущихся компонентов колеблется от 10 до 16.

Исследование спектров быстро движущихся компонентов показало, что родительские формы и гибриды различаются как по качественному, так и по количественному составу этих белковых компонентов (рис. 4).

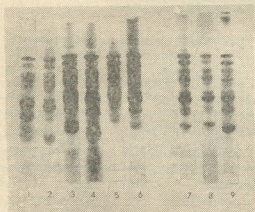


Рис. 3. Электрофоретические спектры быстро движущихся компонентов проламинов семян чумизы; 1—*S. italica* cv. *iberica*; 2—*S. italica* cv. *dissecta*; 3—*S. italica* cv. *vulgata*; 4—*S. italica* cv. *aurea*; 5—*S. italica* cv. *macrochaeta*; 6—*S. italica* cv. *alba*; 7—китайская „Шаньси“; 8—корейская черная; 9—среднеазиатская с красной чешуей

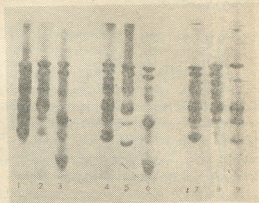


Рис. 4. Электрофоретические спектры быстро движущихся компонентов проламинов семян родительских форм и их гибридов некоторых представителей рода *Setaria* (L.) Beauv.; 1—*S. italica* cv. *luteosperma* f. *clavata*; 2—*S. italica* cv. *longisetata*; 3—гибрид 1 X 2; 4—*S. italica* cv. *leucosperma*; 5—*S. viridis*—щетинник; 6—гибрид 4 X 5; 7—*S. italica* cv. *luteosperma* f. *cylandrica*; 8—*S. mocharica*—могар; 9—гибрид 7 X 8

рида более схожа с материнской формой.

Спирторастворимая фракция зерна пшеницы содержит также низкомолекулярные глютеины, остающиеся при электрофорезе на старте, и белки типа альбуминов и глобулинов, называемые неглиадиновыми белками [3]. Указанные белки характеризуются более высокой электрофоретической подвижностью, чем глиадины. Неглиадиновые белки — быстро подвижные компоненты — составля-

Таким образом, электрофоретическое изучение компонентов белков исследованных видов, разновидностей и гибридов рода *Setaria* дает представление о внутривидовом и внутрипопуляционном полиморфизме. Полученные данные могут быть использованы в селекционной и генетической работе для идентификации представителей рода *Setaria* и для подбора родительских форм с целью выведения новых полноценных сортов.



1. Горгидзе А. Д., Маисая И. И. Изв. АН ГССР, II, 4, 274—281, 1985.
2. Канделаки Г. В., Горгидзе А. Д., Маисая И. И. Сообщения АН ГССР, 3, I, 113—116, 1983.
3. Конарев В. Г. Белки пшеницы, ВАСХНИЛ, М., «Колос», 1980.
4. Митрофанова О. П. Генетический контроль глиадина мягкой пшеницы T. aestivum L., Автореф. канд. дисс., Л., 1977.
5. Митрофанова О. П. Бюлл. ВИР, 92, 35—38, 1979.
6. Определение подлинности и сортовой чистоты семян пшеницы по электрофоретическому спектру глиадина, ВИР, Л., 1975.
7. Kim S. L., Mosse J. Canadian J. Genetics and Cytology, 21, 3, 1979.

გვარ SETARIA (L.) BEAUV-ს ზოგიერთი სახეობის, სახესხვაობის და ჰიბრიდის მარცვლის პროლამინების კოლიმორფიზმი

თ. ჯარდიაშვილი, თ. ჩიღვინაძე, ო. ხაჩიძე, ი. მაისაია

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მეცნიერთა ბიოქიმიის ინსტიტუტი, თბილისი
საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ნ. კეცხოველის სახელობის ბოტანიკის
ინსტიტუტი, თბილისი

რ ე ზ ი მ ე

გვარ Setaria (L.) Beauv-ს ზოგიერთი სახეობის, სახესხვაობის და ჰიბრიდის მარცვლის პროლამინების ცილურ კომპონენტთა ელექტროფორეზული სპექტრების ანალიზმა გამოავლინა შიდასახეობრივი და შიდაპოპულაციური პოლიმორფიზმი. მიღებული მონაცემები შესაძ-

ლებელია გამოყენებულ იქნას სელექციურ და გენეტიკურ მუშაობაში მშობლიური ფორმების შერჩევისა და ახალი სრულფასოვანი ჯიშების გამოყვანისათვის, აგრეთვე გვარ Setaria-ს წარმომადგენელთა იდენტიფიკაციისა და რეგისტრირებისათვის.

POLYMORPHISM OF SEED PROLAMINES OF VARIOUS SPECIES SORTS AND HYBRIDS OF SETARIA (L.) BEAUV

T. G. ZARDIASHVILI, T. D. CHIGVINADZE, O. T. KHACHIDZE, I. I. MAISAIA

Institute of Plant Biochemistry, Georgian Academy of Sciences, Tbilisi, USSR
N. N. Ketskhoveli Institute of Botany, Georgian Academy of Sciences, Tbilisi, USSR

S u m m a r y

Electrophoretic spectrum analysis of some species, sorts and hybrids of Setaria (L.) Beauv seed prolamines revealed intraspecific and intrapopulation polymorphism. The obtained data may be

used in selective and genetic work for choosing parental species and for making new sorts of full value, also for identification and registration of Setaria species.

УДК 577.153.35

БИОХИМИЯ

КИНЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕЙСТВИЯ ЭГТА НА Na,K-АТФазу

К. Д. Куталия, М. Г. Векуа, З. П. Кометиани

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

Поступила в редакцию 29.06.88

Исследовано действие ЭГТА на Na,K-АТФазную систему в различных условиях функционирования фермента. Обнаружено, что ЭГТА меняет число Na⁺ и K⁺-активаторных участков, вызывая смену режима электрогенности, и практически не изменяет форму субстратной зависимости.

Расшифровка механизма действия ЭГТА на Na,K-АТФазу является интересной и насущной задачей, поскольку ЭГТА оказывает влияние как на саму Na,K-АТФазную реакцию, так и на эффект нейротрансмиттеров на Na,K-АТФазу [8]. Ранее было высказано предположение, что эффект ЭГТА нельзя объяснить связыванием ионов кальция, присутствующих в виде примеси в реакционной среде, так как достаточно большое активирующее действие

ЭГТА наблюдалось в опытах на очищенных препаратах, предварительно промытых в растворе 5 мМ ЭГТА и дистиллированной воде [6]. Целью данной работы являлось более детальное изучение действия ЭГТА на Na,K-АТФазу и выявление тех ступеней в механизме реакции, на которые возможно действует ЭГТА. При проведении этой работы мы взяли за основу предложенную ранее принципиальную схему работы Na,K-АТФазы [3, 4].

МЕТОДИКА

Исследования проводились на обработанных додецилсульфатом натрия препаратах из почек крыс и на синапсосамах мозга крыс, полученных по описанной ранее методике [7, 5]. Концентрацию белка определяли по методу Лоури и др. [10]. Na,K-АТФазную активность препаратов определяли как оубанинчувствительную часть суммарной АТФазной активности. Количество неорганического фосфата определяли по методу Фиске-Суббароу [9]. Активность выражали в микромолях неорганического фосфата в час на мг белка.

Все экспериментальные данные подвергались статистической обработке. Число параллельных измерений в опытах было равно 4—8. Сред-

неквадратичную ошибку среднего арифметического рассчитывали, используя законы распространения средних ошибок при косвенных измерениях в методе малых выборок. Для объединения результатов нескольких серий опытов использовали правила взвешивания [1].

Для установления количества участков связывания ионов применяли метод анализа формы кривой, обобщенный ранее [2]. При определении количества участков связывания необходимых активаторов в области низких концентраций лиганда (x) анализировали семейство кривых $y = (I/v)^{1/R} = f(I/x)$, полученных с помощью степенного преобразования. Исследование свойств дробно-рацио-

нальных функций, описывающих стационарную скорость, показало, что эти функции в обратных переменных могут иметь асимптоту только при значении степенного параметра R , равного числу участков необходимого активатора; поэтому значение степенного параметра, вызывающее линейризацию исходной зависимости, показывает число участков необходимого активатора. Для оценки линейризации при различных значениях степенного параметра R анализировали распределение знаков отклонения функции y от соответствующей линии регрессии Y_R , $\Delta_i = (Y_{Ri} - y_i)$ и величину MU :

$$MU = R \sqrt{\sum_i^n \frac{(Y_{Ri} - y_i)^2 v_i^{2R-1}}{\sigma_i^2 v_i^{2R-1}}}$$

минимум которой соответствует линейризации кривой $y = (1/v)^{1/R}$. Показателем линейризации является также максимум коэффициента корреляции и минимум среднеквадратичной ошибки аппроксимации:

$$MV = \frac{1}{N} \sum_i^N \sqrt{\frac{(Y_{Ri} - y_i)^2}{\sigma_i^2}}$$

Для ЭВМ Hewlett-Packard HP 9815 A (США) была составлена специальная программа, обеспечивающая математическую обработку данных и анализ формы кривых.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

До того, как исследовать действие ЭГТА на разные функциональные состояния Na,K-АТФазы, была изучена зависимость скорости Na,K-АТФазной реакции от концентрации ЭГТА. Оказалось, что активирующее действие ЭГТА наблюдается при достаточно малых его концентрациях, начиная с 10 мкМ (рис. 1). Na,K-АТФаз-

ная активность в отсутствие ЭГТА составляла $v_0 = 294,4 \pm 2,1$ мкМ Фн/ч.мг.б, а добавление 10 мкМ ЭГТА вызвало ее увеличение на 26,5 мкМ Фн/ч.мг.б, т. е. на 9%. На рис. 1 не показано, но следует отметить, что насыщение эффекта наступало начиная с концентрации ЭГТА в 100 мкМ. Интересно отметить, что в обратных координатах $1/(v-v_0)$ от $1/[\text{ЭГТА}]$ зависимость нелинейна, а линейризация происходит при построении зависимости $1/(v-v_0)$ от $1/\sqrt{[\text{ЭГТА}]}$. Если считать, что сущность эффекта ЭГТА заключается в связывании какого-то ингибирующего Na,K-АТФазу лиганда x , то имеем

$$\frac{[x^2] \cdot [\text{ЭГТА}]}{[x^2 \text{ЭГТА}]} = K;$$

концентрация x обратно пропорциональна $1/[\text{ЭГТА}]$. Рис. 1 в этом случае можно истолковать так: хотя ЭГТА обладает способностью связываться одновременно с двумя лигандами, для осуществления данного эффекта достаточно его связывания с одной молекулой ингибирующего лиганда. Нельзя также исключить возможность прямого действия ЭГТА на фермент. Интерпретация зависимости на рис. 1 в данном случае более сложна.

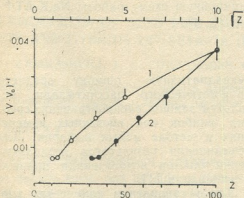


Рис. 1. Зависимость Na,K-АТФазной активности от концентрации ЭГТА (мкМ) в координатах $1/(v-v_0)$ от z (кривая 1, нижняя ось абсцисс) и $1/(v-v_0)$ от \sqrt{z} (кривая 2, верхняя ось абсцисс), где $z=1/[\text{ЭГТА}]$. Состав реакционной среды: 3 мМ АТФ, 3 мМ MgCl_2 , 130 мМ NaCl, 70 мМ KCl, трис-HCl—20 мМ, рН 7,8 оубаин—0,2 мМ

Молекулярный механизм Na,K-АТФазы объединяет большое число форм фермента и переходов между ними, однако, как было показано ранее [3, 4], можно выделить несколько основных циклов в работе Na,K-АТФазы. Было показано, что величина соотношения концентраций свободных ионов магния и АТФ имеет регуляторное значение. При избытке свободных ионов магния преобладают циклы ОРМ и SRM, а при избытке свободного АТФ — цикл ОРА. Эти состояния характеризуются различным числом участков для натрия и калия, в частности при избытке свободного АТФ имеется три необходимых Na⁺-активаторных и два необходимых K⁺-активаторных участка, а при избы-

щую концентрацию ЭГТА — 0,4 мМ. Введем обозначение $\lambda = [Mg_{св}^{2+}]/[АТФ_{св}]$. При величине $\lambda = 50$ практически можно пренебречь влиянием АТФ_{св}, а при величине $\lambda = 0,02$ — влиянием Mg_{св}²⁺ [3]. На рис. 3А показана зависимость Na,K-АТФазной активности от концентрации натрия при $\lambda = 50$ в отсутствие ЭГТА, а на рис. 2В (кривая 2) — в присутствии 0,4 мМ ЭГТА. На рис. 2В (кривые 1 и 3) показаны те же зависимости при $\lambda = 0,02$. Нетрудно убедиться, что в первом случае линейаризация кривой происходит при значении параметра R=4 и соответственно величина MU

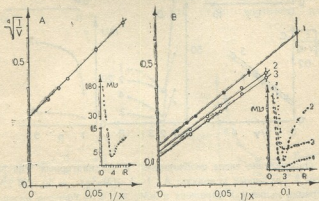


Рис. 2. Определение числа необходимых Na⁺-активаторных центров Na, K-АТФазы в различных условиях: А — $\lambda = [Mg_{св}^{2+}]/[АТФ_{св}] = 50$, ЭГТА=0; В. 1 — $\lambda = 0,02$, [ЭГТА]=0; 2 — $\lambda = 50$, [ЭГТА] = 0,4 мМ; 3 — $\lambda = 0,02$, [ЭГТА] = 0,4 мМ; концентрация натрия (x) выражена в мМ. Во всех случаях реакционная среда содержала $[MgАТФ] = 2,5$ мМ, $[KCl] = 130$ мМ, трис-НСI—20 мМ, рН 7,8, оуабайн 0,2 мМ. На вставках зависимости соответствующей величины MU от степенного параметра R

ке ионов свободного магния один из двух калиевых участков превращается в участок для натрия. Поэтому было исследовано действие ЭГТА на K⁺-активацию и Na⁺-активацию фермента при разных соотношениях АТФ/Mg²⁺ и определено число необходимых активаторных участков калия и натрия в отсутствие ЭГТА. Во всех опытах использовали насыщаю-

минимальна при R=4. Во всех остальных случаях R=3. Вышесказанное означает, что при $\lambda = 50$, т.е. избытке ионов Mg_{св}²⁺ в реакционной среде добавление 0,4 мМ ЭГТА вызывает уменьшение числа необходимых Na⁺-активаторных участков с четырех до трех, а при $\lambda = 0,02$ это число не зависит от ЭГТА.

На рис. 3 показаны зависимости Na,K-АТФазной активности от концентрации калия в обратных координатах при $\lambda=50$ (рис. 3А и 3В) и при $\lambda=0,02$ (рис. 3С) в отсутствие и в присутствии 0,4 мМ ЭГТА. Зависи-

аризуется (рис. 3В). Это означает, что в отсутствие ЭГТА имеется один необходимый K^+ -активаторный участок, а при $[ЭГТА]=0,4$ мМ — два участка. Соответственно величина MU в первом случае имеет мини-

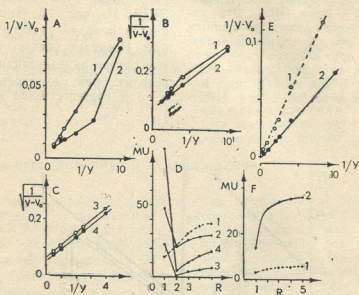


Рис. 3. Определение числа необходимых K^+ -активаторных центров Na, K-АТФазы в различных условиях: А. 1— $\lambda=[Mg_{св}^{2+}]=50$, $[ЭГТА]=0$. Концентрация калия (y) выражена в мМ. Na, K-АТФазная активность в отсутствие ионов калия равна: $v_0=19,68 \pm 0,64$ мкмоль Φ_n в ч на мг белка; 2— $\lambda=50$, $[ЭГТА]=0,4$ мМ, $v_0=20,21 \pm 0,67$ мкмоль Φ_n в ч на мг белка. В. Те же зависимости, что на рис. 3А, но построенные в виде графика $1/(v-v_0)^{1/2}$ от $1/y$. С. Зависимость $1/(v-v_0)^{1/2}$ от $1/y$ при $\lambda=0,02$: 3— $[ЭГТА]=0$, $v_0=8,1 \pm 1,12$ мкмоль Φ_n в ч на мг белка; 4— $[ЭГТА]=0,4$ мМ, $v_0=5,11 \pm 0,44$ мкмоль Φ_n в ч на мг белка. Д. Зависимость величины MU от степенного параметра R для кривых 1—4, приведенных на рис. 3А—С. Е. 1—Зависимость $1/(v-v_0)$ от $1/y$ при $\lambda=50$, $[ЭГТА]=0$, $v_0=11,60 \pm 3,05$ мкмоль Φ_n в ч на мг белка; 2—Зависимость $1/(v-v_0)$ от $1/y$ в тех же условиях, кроме суммарной концентрации ионов Mg^{2+} , которая уменьшена на 0,8 мМ. F. Зависимость величины MU от степенного параметра R для кривых 1 и 2 на рис. 3Е. Во всех случаях (А—F) реакционная среда содержала $[MgATФ]=2,5$ мМ, $[NaCl]=140$ мМ, трис-НСI—20 мМ, рН 7,8, оубаин—0,2 мМ

мость $1/(v-v_0)$ от $1/[K^+]$ (рис. 3А) при $ЭГТА=0$ — линейная (кривая 1), а при $ЭГТА=0,4$ мМ — вогнута (кривая 2). При значении параметра $R=2$, т.е. при построении зависимостей $(v-v_0)$ от $1/[K^+]$, кривая 1 становится выпуклой, а кривая 2 линей-

мум при $R=1$, а во втором — при $R=2$ (рис. 3Д). Рис. 3С и 3Д показывают, что при $\lambda=0,02$ как в присутствии, так и в отсутствие ЭГТА линейзация зависимостей происходит при значении $R=2$.

Таким образом, добавление в реакционную среду 0,4 мМ ЭГТА вы-



зывает изменение числа необходимых Na^+ и K^+ -активаторных участков при соотношении $\lambda = [\text{Mg}_{\text{св}}^{2+}]/[\text{АТФ}_{\text{св}}] = 50$, т. е. при избытке в среде ионов магния, а при $\lambda = 0,02$ ЭГТА не влияет на число участков. ЭГТА может связывать ионы магния, поэтому мы проверили, не является ли изменение числа каталитических центров при $\lambda = 50$ следствием уменьшения количества свободного магния в среде при добавлении $0,4 \text{ мМ}$ ЭГТА. Опыты по определе-

же условиям, но с уменьшенной концентрацией магния $0,8 \text{ мМ}$ трудно убедиться (рис. 3Б), что в обоих случаях линеаризация зависимости $(1/v)^{(1+R)}$ от $1/[\text{K}^+]$ наступает при значении параметра $R=1$. Следовательно, эффект ЭГТА на K^+ -активацию Na, K-АТФазы не обусловлен возможным уменьшением концентрации ионов магния при добавлении в реакционную среду ЭГТА.

Было изучено действие ЭГТА на субстратную зависимость Na, K-АТФазы при крайних значениях соотношения концентраций $\text{Mg}^{2+}/\text{АТФ}$: $\lambda = 50$ и $\lambda = 0,02$. Результаты показаны на рис. 4. Добавление ЭГТА в реакционную среду не вызывало достоверного изменения формы кривой ни при $\lambda = 50$ (кривые 1 и 2), ни при $\lambda = 0,02$ (кривые 3 и 4). Характерной чертой этих кривых является резкое

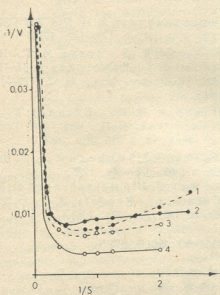


Рис. 4. Зависимость Na, K-АТФазной активности v от концентрации субстрата $s = [\text{MgATP}]$ (мМ) в двойных обратных координатах в различных условиях: 1 — $\lambda = [\text{Mg}_{\text{св}}^{2+}]/[\text{АТФ}_{\text{св}}] = 50$, $[\text{ЭГТА}] = 0$; 2 — $\lambda = 50$, $[\text{ЭГТА}] = 0,4 \text{ мМ}$; 3 — $\lambda = 0,02$, $[\text{ЭГТА}] = 0$; 4 — $\lambda = 0,02$, $[\text{ЭГТА}] = 0,4 \text{ мМ}$; Во всех опытах реакционная среда содержала: $[\text{NaCl}] = 130 \text{ мМ}$, $[\text{KCl}] = 20 \text{ мМ}$, трис- $\text{HCl} = 20 \text{ мМ}$, $\text{pH} 7,8$, оубаин — $0,2 \text{ мМ}$

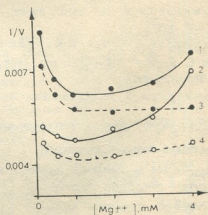


Рис. 5. Зависимость v^{-1} от концентрации свободных ионов магния в различных условиях: 1 — $[\text{MgATP}] = 1 \text{ мМ}$, $[\text{ЭГТА}] = 0$; 2 — $[\text{MgATP}] = 2,5 \text{ мМ}$, $[\text{ЭГТА}] = 0,4 \text{ мМ}$; 3 — $[\text{MgATP}] = 1 \text{ мМ}$, $[\text{ЭГТА}] = 0$; 4 — $[\text{MgATP}] = 2,5 \text{ мМ}$, $[\text{ЭГТА}] = 0,4 \text{ мМ}$. Реакционная среда содержала $[\text{NaCl}] = 130 \text{ мМ}$, $[\text{KCl}] = 20 \text{ мМ}$, трис- $\text{HCl} = 20 \text{ мМ}$, $\text{pH} 7,8$

нию числа K^+ -центров были повторены в условиях, полностью соответствующих условиям $\lambda = 50$ и $\text{ЭГТА} = 0$, за исключением концентрации магния, которую уменьшали на $0,8 \text{ мМ}$, т. е. на максимальную величину, которую могли бы связать $0,4 \text{ мМ}$ ЭГТА. Результаты показаны на рис. 3Б. Кривая 1 соответствует условиям $\lambda = 50$, $\text{ЭГТА} = 0$, а кривая 2 — тем

уменьшение скорости реакции при увеличении концентрации субстрата от 4 до 10 мМ . Более детально количественный анализ мы проводить не можем, поскольку в этих сериях опытов у нас не было стандартной для всех опытов точки, необходимой для объединения данных. Предполагая действие ЭГТА на циклы ОРМ или SPM (ввиду влияния на элек-



тропогенность только при $\lambda=50$), мы проверили действие ЭГТА на зависимость скорости реакции от концентрации свободных ионов магния при фиксированной концентрации субстрата $S=1 \text{ мМ}$ и $S=2,5 \text{ мМ}$ (рис. 5). Можно заметить, что ЭГТА вызывает ингибирование при больших концентрациях магния ($>2 \text{ мМ}$) как с малыми, так и с относительно большими концентрациями субстрата (кривые 2 и 4), что тоже говорит в пользу действия ЭГТА на вышеуказанные циклы. Однако этот вопрос требует более детального исследования и прежде всего установления,

каким именно образом осуществляется свой эффект ЭГТА. По-видимому, следует исключить простое уменьшение концентрации ионов магния. Возможно, посредником в действии ЭГТА могут служить другие двухвалентные микроэлементы, или же ЭГТА непосредственно воздействует на молекулу белка. В любом случае влияние ЭГТА носит характер специфического эффекта и расшифровка механизма его действия может пролить свет на важные аспекты функционирования Na, K-ATФазы . В дальнейшем мы предполагаем продолжить исследования в этом направлении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агекия Т. А. Основы теории ошибок, «Наука», М., 1968.
2. Кометиани З. П. Сообщения - АН СССР, 105, 2, 401—404, 1982.
3. Кометиани З. П. Регуляторные механизмы Na, K-ATФазной системы. Автореф. докт. дисс., Киев, 1986.
4. Кометиани З. П. Биол. науки, 10, 87—97, 1987.
5. Кометиани З. П., Джариашвили Т. Я. Изв. АН СССР, сер. биол., 1, 2, 190—196, 1975.
6. Кометиани З. П., Цакадзе Л. Г., Курдованидзе М. Л. Изв. АН СССР, сер. биол., 4, 2, 123—127, 1978.
7. Куталия К. Д., Векуа М. Г., Цакадзе Л. Г., Кометиани З. П. Изв. АН СССР, сер. биол., 15, 2, 109—104, 1989.
8. Цакадзе Л. Г., Куталия К. Д., Кометиани З. П. Изв. АН СССР, сер. биол., 13, 5, 315—319, 1987.
9. Fiske G., Subbarow J. J. Biol. Chem., 66, 375—380, 1925.
10. Lowry Q. H., Rosenbrough N. H., Farr A. L., Rendall B. J. J. Biol. Chem. 193, 265—275, 1951.

Na, K-ატფაზაზე ეგტა-ს მოქმედების კინეტიკური შესწავლა

პ. კუტალია, მ. ვეკუა, ზ. კომეთიანი

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ი. ბერიტაშვილის სახელობის ფიზიოლოგიის ინსტიტუტი, თბილისი

რ ე ს ი უ მ ე

შესწავლილ იქნა ეგტა-ს მოქმედება Na, K-ატფაზაზე ფერმენტის სხვადასხვა პირობებში ფუნქციონირების დროს, აღმოჩნდა, რომ ეგტა ცვლის ნატრიუმის და კალიუმის აუცილებელი აქტივატორუ-

ლი უბნების რიცხვს და იწვევს ელექტროგენურობის რეჟიმის ცვლას. ეგტა პრაქტიკულად არ ცვლის სუბსტრატული დამოკიდებულების ფორმას.

KINETIC STUDIES OF THE EGTA EFFECT ON Na, K-ATPase

K. D. KUTALIA, M. G. VEKUA, Z. P. KOMETIANI

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

Summary

The effect of EGTA on different functional states of Na, K-ATPase system was studied. EGTA was shown to cause the change of electrogenety by alteration

of the number of the Na^+ and K^+ necessary activatory sites and had no significant effect on the shape of substrate dependence.

ГЕМОКОАГУЛИРУЮЩИЕ И ПРОТИВОСВЕРТЫВАЮЩИЕ ФЕРМЕНТЫ СЛИЗИСТОЙ ЖЕЛУДКА И ДВЕНАДЦАТИ- ПЕРСТНОЙ КИШКИ У БОЛЬНЫХ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ

З. Ш. Табидзе

Тбилисский государственный медицинский институт

Поступила в редакцию 15.09.88

Изучена гемоксагулирующая и противосвертывающая активность экстрактов слизистой гастродуоденальной зоны у здоровых, погибших вследствие несчастных случаев, у больных бронхиальной астмой, а также при язвенной болезни. Слизистая гастродуоденальной зоны в норме богата свертывающими и противосвертывающими ферментами, а во время язвенной болезни проявляет выраженную тенденцию к повышенному фибринообразованию с угнетением фибринолиза. У больных бронхиальной астмой в язвенных участках тромбопластические факторы еще более активны. При язвенной болезни эти нарушения особенно выражены в язвенной зоне, при язвенных поражениях во время бронхиальной астмы — всюду, как в язвенных участках, так и в непораженной слизистой.

Частота сочетания хронических неспецифических заболеваний легких (ХНЗЛ) и язвенной болезни (симптоматических язв) по данным различных авторов варьирует от 3,8 до 98%, что объясняется неоднородным контингентом больных, разными критериями окончательного диагноза, климатическими и социально-экономическими моментами [6, 8, 9, 10]. Большинство исследователей единогласно во мнении, что частота совместного существования этих болезней выше, чем распространенность язвенной болезни среди населения, что не может быть случайным явлением и отражает определенные закономерности [3, 6].

Механизм возникновения язвенных поражений желудка и 12-перстной кишки при ХНЗЛ далеко не ясен. Су-

ществует много разных предположений. Вместе с тем его правильное объяснение может иметь большое значение в профилактике и лечении этих осложнений.

Имеются работы [1, 4, 7], в которых изучены гемоксагулирующие свойства тканей желудка и 12-перстной кишки и рассматривается значение гемоксагуляции, местных тканевых гемоксагулирующих и антисвертывающих ферментов в патогенезе или течении язвенной болезни.

Мы задались целью исследовать активность гемоксагулирующих и противосвертывающих ферментов слизистой гастродуоденальной зоны у больных бронхиальной астмой и по возможности выяснить их роль в возникновении язвенных поражений.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

У 127 больных инфекционно-аллергической и бронхиальной астмой изучены коагулологические показатели крови, взятой из локтевой вены, как вне (106 больных), так и во время астматического приступа (91 больной). Гастродуоденоскопия прово-

дилась 148 больным бронхиальной астмой и у 64 изучалась гемоксагулирующая и противосвертывающая активность биопсийной слизистой различных участков гастродуоденальной зоны (малая и большая кривизна желудка, его антральная часть,



12-перстная кишка). Материал для этих исследований брали как с язвенных зон, так и с других, непораженных участков (47 случаев). Биопсийный материал брали и при полном отсутствии язв (20 случаев). Для контроля изучена активность тканевых гемокоагулирующих и фибринолитических энзимов слизистой различных участков гастроудоденальной зоны 14 здоровых лиц, погибших вследствие несчастных случаев и 74 больных язвенной болезнью желудка (18) и 12-перстной кишки (56).

Для изучения системы гемостаза пользовались современными приборными методами. Для контроля изучена гемокоагуляция и функциональные показатели тромбоцитов

60 здоровых лиц. Количество тромбоцитов подсчитывали в фазовом контрастном микроскопе. Активность тромбоцитов определяли по методу Райта в модификации В. П. Балуды с использованием в качестве стеклянной трубки капилляра Н. П. Пятницкого. Агрегацию тромбоцитов изучали по методу Борна. Активность тканевых гемокоагулирующих и тисвертывающих факторов, фибринолитические (эуглобулиновым методом) свойства тканевых экстрактов (в разведениях от 1:10 до 1:200000) изучали методом В. Л. Ярославцева в модификации В. П. Скипетрова [4, 7]. Кровь для этих исследований брали из локтевой вены здоровых доноров, параллельно как для контроля, так и для указанной методики.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

У больных бронхиальной астмой в крови локтевой вены отмечались нарушения гемокоагуляции по типу диссеминированного внутрисосудистого свертывания (ДВС). Во внеприступном периоде I гиперкоагулемическая стадия ДВС отмечалась у 72 (67,9%), II стадия — диссоциация гипер- и гипокоагулемических показателей — у 23 (21,7%) и III — гипофибриногенемическая стадия — у 11 (10,38%) из 106 больных. Во время астматического приступа частота тяжелых стадий ДВС повышалась: I стадия встречалась у 50 (54,9%), II — у 26 (28,6%) и III стадия — у 15 (16,5%) из 91 больного. Отчетливо видно, что у больных бронхиальной астмой отмечается выраженный гиперкоагулемический фон, который вполне может иметь большое значение как в течении данного заболевания и сопутствующих ему заболеваний, так и в возникновении или течении осложнений.

В литературе говорится о возможной роли нарушения общего и локального гемостаза в патогенезе язвенной болезни [1, 2, 5].

У 14 здоровых лиц, погибших вследствие несчастных случаев, нами изучена активность свертывающих и фибринолитических ферментов слизистой желудка и 12-перстной кишки. Выявлена высокая тромбопластическая активность слизистой гастроудоденальной зоны. Под влия-

нием этих экстрактов (в исходном разведении 1:10) резко повышалась степень тромботеста, потребление протромбина, толерантность плазмы к гепарину, активность фибриназы и оставались повышенными до разведения 1:100000 или 1:200000.

Резко повышалась также антикоагулянтная активность слизистой, что проявлялось в значительном удлинении тромбинового времени, повышении времени свободного гепарина, увеличении фибринолитической активности (в разведении 1:10). Однако, в отличие от тромбопластических свойств, активность противосвертывающих ферментов в следующих разведениях резко уменьшалась и уже в разведении 1:500 или 1:1000 приближалась к норме (свободный гепарин, тромбиновое время). На этом основании (хотя фибринолитическая активность и была высокой до разведения 1:50000 или даже 1:100000) мы пришли к выводу, что у здоровых лиц слизистая гастроудоденальной зоны проявляет выраженную тромбопластическую и противосвертывающую активность, но, можно думать, что ее свертывающий потенциал гораздо выше, чем противосвертывающий. Отмечались некоторые различия в разных участках; например, активность фибриназы наиболее высокой была в антральной

УДК 616.052.001.001.001.001

части, фибринолитическая активность в 12-перстной кишке.

У 56 больных язвенной болезнью 12-перстной кишки отмечалось еще более резкое увеличение тромбопластических свойств во всех участках гастродуоденальной зоны. Фибринолитическая активность в язвенной зоне 12-перстной кишки уже в разведении 1:10 была снижена, в слизистой малой и большой кривизны, антральной части в разведении 1:10 она увеличивалась, но уже с разведения 1:1000 была ниже нормы. С разведения 1:100 во всех участках снижалось время свободного гепарина. С разведения 1:1000 уменьшалось тромбиновое время.

У 18 больных язвенной болезнью желудка с язвой на малой кривизне (12 больных) и антральной части (6 больных) отмечалось похожее явление. В язвенной зоне резко замедлялся фибринолиз, в сравнительно малых разведениях уже укорачивались тромбиновое время и время свободного гепарина, тогда как свертывающие ферменты проявляли свою высокую активность и в разведениях 1:50000, 1:100000 и даже 1:200000. В непораженных участках также выявлялась высокая тромбопластическая активность во всех разведениях, повышались и противосвертывающие показатели, но в следующих разведениях начинали снижаться.

Таким образом, можно думать, что при язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки в гастродуоденальной зоне происходит активация или мобилизация свертывающих и противосвертывающих ферментов, но резерв антикоагулянтов оказывается ниже и, потребляясь, они постепенно уменьшаются. Особенно резко это проявляется в язвенной зоне, где фибринолитическая активность резко понижена и в разведении 1:10.

Как видно, в язвенной зоне происходит усиленное потребление свертывающих факторов и истощаются фибринолитические свойства. Усиленное фибринообразование может быть защитным явлением; фибрин, по-видимому, потребляется для строения стенок, пораженных при язве сосудов и тканей. Однако не исключено и значение фибринообразования в нарушениях местного кровообращения

и тромботических некротических поражений слизистой.

При гастродуоденоскопических исследованиях 148 больных бронхиальной астмой изъязвления в различных участках гастродуоденальной зоны были обнаружены у 47 (31,7%). Следует отметить, что у некоторых из этих больных изъязвления и эрозии отмечались одновременно в двух-трех участках. Изъязвления на малой кривизне отмечались у 22, большой кривизне — у 17, в антральной части — у 11 и в 12-перстной кишке — у 18 больных. Это еще раз доказывает высокую частоту язвенных поражений слизистой желудка и 12-перстной кишки у больных ХНЗЛ. Интересно, что только у 4 (8,5%) из этих 47 больных отмечались жалобы, более или менее похожие на язвенную болезнь, хотя различные проявления дискомфорта, диспепсических явлений, ухудшения самочувствия, неприятных ощущений в животе имело место у 92 (62,1%) из этих 148 больных.

Данные исследования как при единичных, так и множественных язвенных поражениях были похожи, поэтому мы группировали изъязвления различных участков по отдельности, независимо от наличия или отсутствия в это же время язвенных поражений в других частях желудка и 12-перстной кишки.

У больных бронхиальной астмой в зонах изъязвления слизистой желудка и 12-перстной кишки выявлялось резкое повышение степени тромботеста, потребления протромбина, толерантности плазмы к гепарину, активности фибриназы; они оставались повышенными в разведении 1:200000. Удлинялось тромбиновое время и повышалось время свободного гепарина, что говорило об активации антикоагулянтов, но время свободного гепарина понижалось и было ниже нормы уже с разведения 1:100, а тромбиновое время — с разведения 1:1000. Фибринолитическая активность была резко снижена и в разведении 1:10.

Интересно, что если у больных язвенной болезнью желудка и 12-перстной кишки нарушения особенно выражены в язвенной зоне, то у больных бронхиальной астмой с гастродуоденальными изъязвлениями выяви-



ლას დრუგა ჯაკონომერნობა: პრი ნალიჩი იჯაჯვლინი ვ ჯელუდკე ილი 12-პერსტი კიშკე, ვსოდუ, კაკ ვ ზონე იჯვნიხ პორაჯენი, ტაკ ი თეხ უჩასტაკ, გდე სლიჯიათ ნე პორაჯენა, ოტმეაქუთა პოხოჯე ნარუშენა — ვმესე ს აქტივაქიე ტრომბოპლასტიკესქი ფაქტორს ვიჯვლესიათ ი რეკოე სნიჯენე ფიბრიოლიჯა. პო სრავნენიუ ს ნორმა (150—260 ს) ფიბრიოლიჯ ჯაპაჯდვიათ დო 500—600 ს უჯე ვ რავდენი 1:10, ზოჯა ნე ტაკ რეკოე, კაკ ვ ზონე იჯაჯვლია (დო 1000 ს ი ბოლესე).

პრი ისლედოვანი 20 ბოლნიხ ბრონქიალია ასტოი, უ კოტორიხ ვ გასტროდუოდენალია ზონე იჯვნიხ პორაჯენი ნე ობნარუჯო, ოკაჯალეს, ჭო აქტივობა ტკანევიხ გემოკოაგულირუოქიხ ი ფიბრიოლიტიკესქი ენიჯმოს სლიჯიოტი რავლიჩნიხ უჩასტკოს ჯელუდკე ი 12-პერსტი კიშკე ბილა ოქენ პოხოჯე ნა პოკაჯათეი ნეპორაჯენნიხ უჩასტკოს სლიჯიოტი პრი გასტროდუოდენალიხ იჯაჯვლიანი უ ბოლნიხ ასტოი. მოჯიო პრედიპოჯიტი, ჭო ეტი უჩასტკი პოტენციალია უჯე

გოთვი კ იჯვნიუ პორაჯენი, ემე პოსლედუოქე უ ოპრედელონიასტი ეტი გრუპი ბოლნიხ მოგუთ ვოჯიკნიუ იჯაჯვლია გასტროდუოდენალია ზონე. სვოერემენოე უსანოვლიე ეტიხ ვოპროს მომოქე ნამეტიე პუტი პროფილაქტიკე ი ლეჩენია ეტიხ ოსლოჯენი.

ტაკიმ ობრავო, უ ბოლნიხ ბრონქიალია ასტოი ვ იჯვნიხ უჩასტკოს ტრომბოპლასტიკესქი ფაქტორს ეჯე ბოლეს აქტივნი, ჭემ პრი იჯვნიი ბოლესნი. პრი იჯვნიი ბოლესნი ნარუშენი ოსობენო ვიჯვრენი ვ იჯვნიი ზონე პრი იჯაჯვლიანი უ ბოლნიხ ასტოი — ვსოდუ, კაკ ვ იჯვნიხ უჩასტკოს, ტაკ ი თამ, გდე იხ ეჯე ნე. ვი დიმო პოეტო, პრი ბრონქიალია ასტოე იჯვნიე პორაჯენი მოჯე ვოჯიკნიუ ვ ლიბომ უჩასტკე ჯელუდკე ი 12-პერსტი კიშკე. ნუჯიო დუმათ, ჭო ნარუშენი გემოკოაგულიაქი პო ტიპუ დვს, ვიჯვლენნიე ვ კროვი ლოქევი ვენი ბოლნიხ ბრონქიალია ასტოი, ტაკჯე სოჯაოთ ობიჯი ფონ დია იხ ვოჯიკნოვენია.

ლიტერატურა

1. Белозуов А. С. Дифференциальная диагностика болезней органов пищеварения, «Медицина», М., 1984.
2. Голышенков С. П., Скипетров В. П., Аширов Р. С. Клин. мед., 7, 53—57, 1983.
3. Радбиль О. С., Аблова А. И. Казанский мед. журн., 3, 7—11, 1963.
4. Скипетров В. П., Потапкина Н. А., Чернышев В. А. Клин. хирургия, 5, 44—47, 1976.
5. Табидзе З. Ш. Противотромботическая терапия в клинической практике (Сборник научных трудов), М., 1986, 52.
6. Яковлева О. А. Функциональное и морфологическое состояние желудка у больных хронической пневмонией. Автореф. канд. дисс., Винница, 1974.
7. Ярославцев В. Л. В кн.: Сборник работ по рационализации, Иркутск, IV, 187—190, IV, 1971.
8. Allibone A., Flint F. J. Lancet, 2, 7039, 179—182, 1958.
9. Arora O. P., Karoor C. P., Sobti P. Amer. J. Gastroenterology, 50, 4, 289—296, 1968.
10. Plotkin Z. Dis. Chest., 31, 195—206, 1957.

კუჭისა და თორმეტგოჯა ნაწლავის ლორწოვანი შებენი და ანტიშებენი შებენი ბრონქული ასთმით დაკავებულნი

ზ. ტაბიძე

თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო ინსტიტუტი

რ ე ზ ი უ მ ე

შესწავლია კუჭისა და თორმეტგოჯა ნაწლავის ლორწოვანის ექსტრაქტების შემდეგული და ანტიშებენი ფაქტორების მდგომარეობა უბედური შემთხვევით დაღუბულ ჯანმრთელ პირებში,

წყლულოვანი დაავადებით, ბრონქული ასთმით დაავადებულნი.

გასტროდუოდენური ზონის ლორწოვანი ნორმაში მდიდარია შემდეგული და ანტიშებენი ფერმენტებით.



წყლულოვანი დაავადების დროს აღინიშნება თრომბოპლასტიური აქტივობის კიდევ უფრო გაძლიერება ფიბრინოლიზის დათრგუნვასთან ერთად. ბრონქული ასთმით დაავადებულებში გასტროდუოდენური ზონის დაწყლულებულ უბნებში ეს ცვლილებები უფრო გამოხატულია, ვიდრე წყლულოვანი დაავადების დროს. ბრონქული ასთმის დროს კუჭში ან თორ-

მეტგოჯაში წყლულების არსებობისას მათთან შედარებით ცვლილებები გეგმატროგორც წყლულოვან, ისე დაუზიანებელ უბნებში. ალბათ ამითაც აიხსნება ის, რომ ბრონქული ასთმის დროს წყლულოვანი დაზიანებები შეიძლება ჩამოყალიბდეს გასტროდუოდენური ზონის ნებისმიერ მონაკვეთში.

HEMOCOAGULANT AND ANTICOAGULATIVE ENZYMES OF GASTRODUODENAL MUCOSA IN PATIENTS WITH BRONCHIAL ASTHMA

Z. Sh. TABIDZE

Tbilisi State Medical Institute, USSR

S u m m a r y

Hemocoagulating and anticoagulative activity of gastro-duodenal mucosa extract has been studied in healthy subjects who died following accident, as well as in patients with bronchial asthma and gastric ulcer. Normally gastroduodenal mucosa zone is rich in coagulant and anticoagulant enzymes, but in peptic ulcer it exhibits a tendency to the heightened fibrin formation with the supp-

ressed fibrinolysis. In patients with bronchial asthma thromboplastic factors are more active in the ulcerous zones. In peptic ulcer these disturbances manifest themselves especially in the ulcerous zones, but in ulceration of mucosa during bronchial asthma they are in evidence both in the ulcerous zones and normal mucosa.

УДК 616.1:615.015—612.015

ФАРМАКОЛОГИЯ

ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ НИФЕДИПИНА, ПРОПРАНОЛОЛА И ИЗОСОРБИД ДИНИТРАТА НА РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ МЕТАБОЛИЗМА У БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКОЙ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА

А. Л. Исакадзе, Р. Н. Меладзе

Тбилисский государственный медицинский институт

Поступила в редакцию 25.10.88

Длительное амбулаторное лечение (3—4 месяца) антагонистом кальция нифедипином, бета-адреноблокатором пропранололом и нитратом изосорбид динитрат провели 123 больным хронической ишемической болезнью сердца. Исследовались уровни общего холестерина, триглицеридов, глюкозы и мочевой кислоты. Наши наблюдения показали, что нифедипин и изосорбид динитрат не оказывают неблагоприятного влияния на различные виды метаболизма. Пропранолол повышает уровень общего холестерина, триглицеридов и мочевой кислоты крови.

При оценке клинической эффективности того или иного антиангиально-го препарата, особенно при длительном применении, необходимо учитывать его возможное влияние на различные виды метаболизма. Целью нашего исследования было изучение влияния антагониста кальция нифедипина (коринфар фирмы «Гермед»,

ГДР), бета-блокатора пропранолола (обзидан фирмы «Гермед», ГДР) и изосорбид динитрата (нитросорбид фирмы «Орион», Финляндия) — до и на фоне их длительного применения — на уровень холестерина, триглицеридов, глюкозы и мочевой кислоты в крови больных хронической ишемической болезнью сердца (ХИБС).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В амбулаторных условиях в течение 3—4 месяцев больные со стабильной стенокардией напряжения II и III функциональных классов получали нифедипин (44 больных), пропранолол (47 больных) и изосорбид динитрат (32 больных). Возраст 35—55 лет. 43 больных в прошлом перенесли инфаркт миокарда. За неделю до исследований отменялись все лекарственные препараты, кроме нитрогли-

церина при возникновении приступов стенокардии. Нифедипин назначался в суточной дозе 30—40 мг, пропранолол — 60—160 мг (средняя доза 80 мг) изосорбид динитрат — 40—60 мг. До и через 3—4 месяца лечения определялось содержание глюкозы в крови и мочевой кислоты на аппарате «Seralyser» фирмы «Ames», холестерина — по Илк, триглицеридов — по Нори и Фриниге.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В литературе имеются отдельные данные о диабетогенном влиянии нифедипина [3, 5, 12] за счет снижения метаболизма глюкозы [12], либо задерживания повышения уровня инсулина плазмы [7]. Наши исследования

(табл. 1, рис. 1) показали, что на фоне лечения нифедипином достоверных изменений уровня глюкозы плазмы не выявляется. Повышение его отмечено лишь у 2 больных, у 5-ти наблюдалось значительное снижение исход-

Основные биохимические показатели при длительном применении нифедипина, пропранолола и изосорбид динитрата у больных ХИБС

Показатели	До лечения	Лечение					
		нифедипин	P ₁	пропранолол	P ₂	изосорбид динитрат	P ₃
Холестерин	233,4±9,0	220,5 ± 6,8	>0,05	271,9±8,8	<0,01	224,2±7,1	>0,05
Триглицериды	155,1±9,8	150,6 ± 8,3	>0,05	199,4±9,2	<0,01	161,3±8,0	>0,05
Глюкоза	103,3±6,0	94,2 ± 3,8	>0,05	107,4±6,1	>0,05	96,9±4,2	>0,05
Мочевая кислота	4,68±0,24	2,24±0,14	>0,05	7,9±0,22	<0,001	2,9±0,18	>0,05

Условные обозначения: P₁—критерии достоверности лечения нифедипином, P₂—пропранололом, P₃—изосорбид динитратом

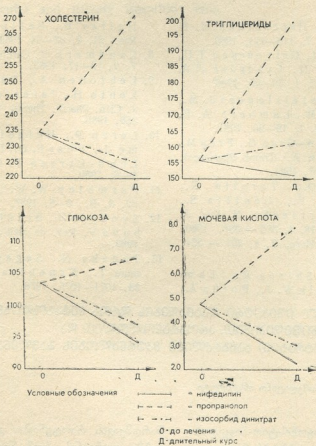


Рис. 1. Изменение величины основных биохимических показателей при длительном применении нифедипина, пропранолола и изосорбид динитрата у больных хронической ишемической болезнью сердца: по оси ординат — величина показателей; по оси абсцисс: 0 — до лечения; Д — длительный курс

но повышенного уровня глюкозы. Уровень мочевой кислоты не менялся. Аналогичные данные приводил

Ландмарк [8]. Нами не выявлено также изменений уровня холестерина и триглицеридов. Рядом авторов [8,

9] это расценивается как преимущество нифедипина перед бета-блокаторами и диуретиками. Более того, имеются данные о том, что нифедипин, не снижая гиперхолестеринемию, подавляет атерогенез и препятствует развитию атеросклероза [4, 6, 11].

При длительном лечении пропранололом нами отмечено (табл. 1, рис. 1) некоторое повышение общего холестерина, триглицеридов и мочевой кислоты крови. Это соответствует имеющимся в литературе данным [1, 10, 13]. Есть указания на то, что при длительном лечении пропранололом повышается уровень глюкозы крови и частота диабетических сахарных кривых [2]. Достоверных изменений

содержания глюкозы крови у больных при длительном лечении пропранололом не отмечено.

В литературе мы не нашли указаний о влиянии изосорбид динитрата на разные виды метаболизма. Согласно нашим данным (табл. 1, рис. 1), изосорбид динитрат не влияет на уровень холестерина, триглицеридов, сахара и мочевой кислоты крови.

Таким образом, нифедипин и изосорбид динитрат не оказывают неблагоприятного влияния на обменные процессы в организме, а лечение пропранололом у части больных может сопровождаться неблагоприятными метаболитными сдвигами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Токарь А. В., Персидский И. В. Кардиология, 26, 7, 116—121, 1986.
2. Филатова Н. П., Островская Т. П., Илющенко И. П., Суворова Л. А. Тер. Архив, LVIII, 1, 59—65, 1986.
3. Charles S., Ketelslegers J. M., Buysshaert M., Lambert A. E. Brit. Med. J., 283, 1, 19—20, 1981.
4. Fleckenstein—Grün G., Frey M., Fleckenstein A. Trends Pharmacol. Sci., 5, 7, 283—287, 1984.
5. Guigliano D., Torella R., Cacciariuoti F., Gentila S., Verza M., Varricchio M. Eur. J. Clin. Pharmacol., 18, 3, 395—398, 1980.
6. Henry Ph. D. Herz, 7, 4, 221—234, 1982.
7. Joffe B. Y., Shires R., Lamprey Y. M., Kalk W. J., Botha A., Haitas B., Seitel H. C. Hormone Res., 21, 2, 88—94, 1985.
8. Landmark K. Cardiovasc. Pharmacol., 7, 1, 12—17, 1985.
9. Lehtonen A., Tanskanen A., Lehto H., Jager-siner P. Intern. J. Clin. Pharm. Therap. Tox., 24, 7, 357—358, 1986.
10. Leren P., Helgeland A., Holme J., Foss P. O., Hjermann J., Lund-Larsen P. G. Lancet, 2, 11, 4—6, 1980.
11. Parmbley W. W. Amer. J. Med., 82, 3, B, 3—8, 1987.
12. Svoboda Z., Bianhos J., Sarubova V. Rev. de Med., 23, 8, 397—400, 1982.
13. Tanaka N., Sagaguchi K., Nimura T., Kanehisa T. Metabolism, 25, 1071—1075, 1976.

გულის ქრონიკული იშემიური დაავადების დროს მეტაბოლიზმის ზოგიერთ სახეზე ნიფედინით, პროპრანოლოლით და

იზოსორბიდ დინიტრატით ხანგრძლივი მკურნალობის გავლენა

ა. ისაბამ, რ. მელაძე

თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო ინსტიტუტი

რ ე ზ ი უ მ ე

კალციუმის ანტაგონისტით-ნიფედინით (კორინფარი), პროპრანოლოლით (ობზიდან) და ნიტრატით — იზოსორბიდ დინიტრატით (ნიტროსორბიდი) მკურნალობის დაწყებამდე და მკურნალობიდან 3-4 თვის შემდეგ გულის ქრონიკული იშემიური დაავადებით 123 ავადმყოფზე გამოვეყვლიეთ საერთო ქოლისტერინის, ტრიგლიცერიდების, გლუკოზისა და

შარდმეყავს რაოდენობა. კვლევის შედეგებმა გვიჩვენეს რომ ნიფედინით და იზოსორბიდ დინიტრატით ხანგრძლივი მკურნალობა არაკეთილსასურველი მეტაბოლიური დარღვევებით არ ხასიათდება; პროპრანოლოლით მკურნალობა კი იწვევს არაკეთილსასურველ მეტაბოლიტურ ძვრებს.

THE EFFECT OF LONG-TERM USE OF NIFEDIPIN,
PROPRANOLOL AND ISOSORBID DINITRATE ON DIFFERENT
KINDS OF METABOLISM IN PATIENTS WITH CHRONIC
ISCHEMIC HEART DISEASE

A. L. ISAKADZE, R. N. MELADZE

Tbilisi State Medical Institute, USSR

S u m m a r y

Levels of total cholesterol, triglycerides, glucose and uric acid were studied in patients with chronic ischemic heart disease before and 3—4 months after treatment with calcium antagonist Nifedipin (44 patients) beta-blocker propranolol (47 patients) and nitrate isosorbid

dinitrate (32 patients). Our studies showed that the use of nifedipin and isosorbid dinitrate is not associated with any unfavourable metabolic disorders whereas propranolol therapy may result in unfavourable metabolic shifts in some patients.

УДК 581.8.581.4

БОТАНИКА

МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛЫНИ ОДНОЛЕТНЕЙ

Н. А. Анели, Дж. Н. Анели, Д. Г. Турабелидзе,
Т. Л. Кобаладзе, М. Ш. Микая

Институт фармакохимии им. И. Г. Кутателадзе, АН ГССР, Тбилиси

Поступила в редакцию 12.02.88

Приводятся данные об анатомическом строении листа, стебля и корня, а также дается морфологическая характеристика всхода и целого растения полыни однолетней. Из основных анатомических признаков отмечено то, что лист дорсовентрального типа. Проводящие агрегаты в стебле расположены по одному кругу. В мезодерме корня воздушные полости, в ксилеме широкие и узкие радиальные лучи.

Растение *Artemisia annua* L. — полынь однолетняя много веков применяли в китайской народной медицине для лечения лихорадок [6].

Актуальность поиска новых антималярийных препаратов вызвана тем, что малярийный плазмодий, особенно *Plasmodium falciparum*, вызывающий тропическую малярию, приобрел в ряде регионов высокую степень резистентности к различным широко применяющимся препаратам [4]. Поданным Всемирной организации здравоохранения в настоящее время малярией в мире болеет более 200 млн. человек. Среди соединений, содержащихся в экстракте, полученном из *A. annua* лишь одно обладает активностью. Китайские ученые назвали его хингаусу или артемизинин, структура которого установлена в 1979 г. [8].

Артемизинин — сесквитерпеновый лактон с пероксидной связью в кольце. Именно это соединение и его производные вызывают интерес как противомаларийные средства [5]. В

настоящее время во многих странах мира ведутся работы по поиску артемизининов [6—11].

В Грузии *A. annua*, широко распространенное в диком виде, применяется как эфиромасличное растение. Имеются возможности ее культивирования. Ученым советом Никитского ботанического сада ранне- и позднеспелые формы полыни однолетней рекомендованы для введения в культуру в южных районах страны.

По просьбе Министерства здравоохранения СССР Институт фармакохимии им. И. Г. Кутателадзе АН ГССР включился в решение комплексных исследований по созданию отечественных противомаларийных препаратов из ряда артемизининов.

В настоящее время из растения *A. annua*, произрастающего в Грузии, сотрудниками Института фармакохимии выделены артемизинин и ряд других соединений [2]. Ведется его культивирование с целью получения растений с высоким содержанием артемизинина, а также для создания лекарственных форм.

Объектами анатомического исследования служили вегетативные органы: лист, стебель, корень. Для анатомического исследования использованы растения полыни однолетней, собранные в фазе плодоношения в окрестностях Тбилиси, с. Вашлиджвари. Препараты готовили обычным ручным способом. Рисунки выполнены фотоувеличителем «Беларусь-2» и микропроектором авторов [1].

Для морфологической характери-

стики всхода семена (нестратифицированные) проращивались в лабораторных условиях при температуре 18—21°C в чашке Петри, на увлажненной фильтровальной бумаге, без стимулирующих веществ. Проростки из чашек Петри переносили в деревянные ящики с увлажненным песком. Морфологические особенности всходов фиксировали путем зарисовок с натуры.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Морфология зрелого растения. Полынь однолетняя из семейства сложноцветных — душистое, зеленое, голое или с рассеянными мелкими прилегающими волосками растение (рис. 1). Стебель прямостоячий, вет-

вические, по краю широко бело-перепончатые, голые. В корзинке наружные цветки, плодоносящие. Семянки длиной 0,8—0,6 мм, продолговатояйцевидные, плоские, на верхушке с маленькой округлой площадкой, по-



Рис. 1. Полынь однолетняя в фазе плодоношения



Рис. 2. Всход

вистый 30—150 (200) см высотой. Нижние листья точечномчато-железистые, с треугольно-линейными, надрезано-зубчатыми долями. Верхние листья сидячие. Корзинки 2—3 мм шириной, полусферические или шаровидные, на тонких ножках, в широком метельчатом соцветии. Листочки покрывала — продолговато-эллип-

краю едва окаймленной. Цветов и плодов — 7—11 [3]. Произрастает в приморской полосе и на предгорьях, рудеральных местах, на обочинах дорог, сорняк.

Морфология всхода. Морфологическое описание всходов проводилось по методике, приводимой Васильченко [2]. Прорастание надземное, подсемядольная часть развитая, невысокая,

белая, семядоли мелкие, коротко-овальные, почти округлые, в 2—3 мм длиной, 1,5—1,8 мм шириной, сидячие, на верхушке закругленные. Первые листья продолговато-обратно-яйцевидные, цельные и цельнокрайние, иногда в верхней части с двумя зубчиками. Последующие листья супротивные. Третий лист — удлинненный, клиновидный несколько допатчатый, на верхушке трех- или пятизубчатый. Четвертый лист трехраздельный, боковые его доли продолговато-овальные, нередко с зубчиками. Пятый лист перисторассеченный, в очертании удлинненно обратнояйцевидный, сегменты перистонадрезанные, верхушечный сверху с тремя зубчиками. Листья усажены очень мелкими волосками. Надсемядольное междоузлие неразвитое. Всходы ярко-зеленые (рис. 2).

Анатомия. Анатомический анализ проведен на листьях, междоузлиях и корнях.

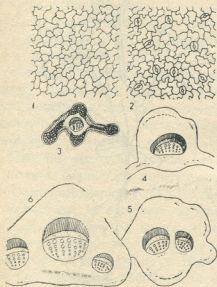


Рис. 3. Анатомическое строение листа: 1—верхняя, 2—нижняя эпидерма; 3—лист на поперечном срезе; 4—6—черешок листа

Лист. Верхняя эпидерма без устьиц, клетки различных размеров, зигзагостеночного типа (рис. 3.1). Средняя жилка выступает с обеих сторон. Нижняя эпидерма. Основоположенные клетки зигзагостеночного типа

(рис. 3.2), среди которых расположены немногочисленные устьица чечевицевидачного типа без определенной ориентации.

Лист на поперечном срезе (рис. 3.3) слабо дорсовентрального типа. В середине представлен сильно выступающей «горбушкой». Один проводящий агрегат составлен из ксилемы, флоэмы и стереидального колпака.

Черешок листа (рис. 3.4-6). В перипициоле один проводящий агрегат со стереидальным колпаком (рис. 3.4), в мезодерме — два (рис. 3-5), а в базипициоле три агрегата того же типа. Других особо выделенных анатомических элементов нет.

Междоузлие стебля (рис. 4.1). Проводящие агрегаты расположены по одному кругу, изолированно, с большими промежутками. Флоэма в виде сплошного пояса. Стебель ребристый, в ребрах расположена угловая колленхима (рис. 4.e). Форма

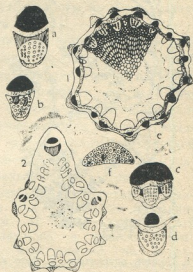


Рис. 4. Поперечный срез стебля: 1 — кончик междоузлия стебля; 2—узел стебля; а, б, с, д—проводящие агрегаты; f—волокна перичкловые

клеток сердцевины меняется постепенно в направлении центра; они удлиненные. В проводящей системе стебля наблюдается наличие разнотипных агрегатов (рис. 4).

Узел стебля (рис. 4.2) трехлаку-



ნოგო ტიპა, в каждом лакуне один агрегат.

Корень (рис. 5), начиная с меньших диаметров (рис. 5,3), постепенно переходит (рис. 5,2) к более крупному (рис. 5,1). Последний в центре имеет первичную ксилему (рис. 5,а) и мягкую перимедулярную зону (рис. 5,в). В утолщенном корне мощно развито вторичная ксилема (рис. 5,с) с узкой полосой камбия (рис. 5,д). В коре очаговая флоэма со стерендальным ободком (рис. 5,е). В мезодерме (рис. 5,ф) воздушные полости (рис. 5,г) и перидерма (рис. 5,з). В ксилеме широкие (рис. 5,и) и узкие радиальные лучи (рис. 5,ж).

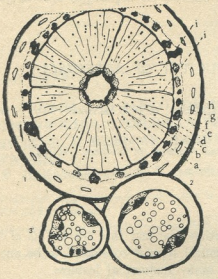


Рис. 5. Анатомическое строение корня: 1 — корень большого диаметра: а—первичная ксилема; б—перимедулярная зона; в—вторичная ксилема; д—камбий; е—флоэма со стерендальным ободком; ф—медуляр; г—воздушные полости; з—перидерма; и, ж—радиальные лучи; 2 — корень среднего диаметра; 3 — корень малого диаметра

Таким образом, из основных анатомических признаков отмечено, что лист дорсовентрального типа. Проводящие агрегаты в стебле расположены по одному кругу. В мезодерме корня — воздушные полости, в ксилеме — широкие и узкие радиальные лучи. Из морфологических признаков отмечается надземное прорастание всхода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анели Дж. Н. Рационализаторское предложение № 17, Институт фармакохимии АН ГССР, Тбилиси, 1983.
2. Васильченко И. Т. Определитель всходов сорных растений, «Колос», Л., 1979.
3. Флора СССР, 26, М.—Л., 1961, 489—490.
4. Фонд Института фармакохимии им. И. Г. Кутателадзе АН ГССР, 1986.
5. Хомченко Е. И. Мед. и паразитол. и паразит. болезни, 4, 73—77, 1986.
6. Хомченко Е. И. Журн. Всес. хим. общ-ва им. Д. И. Менделеева, 31, 102—105, 1986.
7. China cooperative research group on gung-haosu and its derivatives as antimalarias, J. Trad. Chin. Med., 2, 2—123, 1982.
8. Daniell L., Klayman A. J. Pin, Nancy Action. John P. Seovill, James M. Hoch, Wilbulr K. Milhous, Anthony D. Theohaides, J. Nat. Proc., 47, 4, 715—717, 1984.
9. Jing. Ming Liu. Mu-Yun Niet o l. Acta Chin. Sinica., 34., 129—143, 1979.
10. Shi-Shan Zhao. Planta Medica, 3, 233—237, 1965.

უჯანბარის მორფოლოგიურ-ანატომიური უმსჯავლა

5. ანელი, ჯ. ანელი, დ. ბურაბელიძე, თ. კობახაძე, მ. შიპიაძე

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ი. ჭუბთაძის სახელობის ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტი, თბილისი

რ ე ზ ი უ მ ე

ნაშრომში წარმოდგენილია საქართველოში მოზარდი მცენარე უჯანბარის ფორმის, ღეროსა და ფესვის ანატომია. მორ-

ფოლოგიურად დახასიათებულია მთლიანი მცენარე და აღმონაცენი. ძირითადი ანატომიური ნიშნებიდან შეიძლება დასაზე-

ლებულ იქნეს შემდეგი: ფოთლები დორ-
ზოვენტრალურია, ღეროში გამტარი აგრე-
გატები ერთ წყებად არის განლაგებული.
ფესვის მუხოდერმაში გვხვდება საპერო

სიერცეები, ქსილემში კი ფართო და ვი-
წრო რადიალური სხივები. მცენარისთვის
ლი ხასიათდება მიწისზედა აღმონაცნით.

THE MORPHOLOGICAL-ANATOMICAL STRUCTURE OF *ARTEMISIA ANNUA*

J. N. A. ANELI | J. N. ANELI, D. G. TURABELIDZE, T. L. KOBALADZE,
M. Sh. MIKAIA

I. Kutateladze Institute of Pharmacochimistry, Georgian Academy of Sciences, Tbilisi,
USSR

S u m m a r y

The anatomical structure of the leaf, stem and root of *Artemisia annua* is described. The morphological characteristic of the whole plant and the corn of the plant is also given. The raw material of the plant which was brought to Vashlijvari (environs of Tbilisi) in its fruiting phase served as an object of inves-

tigation. The fact that the leaf is of dorsoventral type is considered to be one of the main anatomical features.

Vascular aggregates in the stem are located in a circle. There are aerial cavities in the mesoderm of the root and wide and narrow radial rays in the xylem. The corn's growth is overground.

УДК 595.768

ЭНТОМОЛОГИЯ

К ВОПРОСУ О ТАКСОНОМИЧЕСКОМ СТАТУСЕ НЕКОТОРЫХ
ВИДОВ РОДА *STENURELLA* VILLIERS, 1974 (COLEOPTERA, GERAM-
BYCIDAE) С НОВЫМИ ДАННЫМИ ПО ФАУНЕ ЖУКОВ-УСАЧЕЙ
ГРУЗИИ

М. Л. Данилевский, И. Г. Джавелидзе

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

Институт горного лесоводства им. В. З. Гулисашвили, Тбилиси

Поступила в редакцию 29.04.88

На основании изучения внешнего строения и гениталий *Stenurella povercalis* [8] и *S. limbiventris* [7] из собственных сборов показано, что *S. povercalis*, является самостоятельным видом. Впервые описана самка *S. povercalis*, имеющая такой же рисунок надкрылий, как и самка *S. jaegeri* (Гуммел, 1825). *S. limbiventris* не является самостоятельным видом, а только формой *S. bifasciata* (Мюллер, 1776), которая характеризуется темной окраской брюшка у самцов и может рассматриваться как южный подвид *S. b. limbiventris*. Сообщается о находке в окрестностях Тбилиси *Exocentrus pseudopunctipennis* Holzschuh, 1979 — нового для фауны Грузии вида. Обращено внимание на старое сообщение о находках в Грузии *Stenopterus ater* (L., 1767) и *Leioderus kollaris* (Редтенбахер, 1849), не включавшихся до сих пор в фауну Кавказа.

В Грузии встречаются все 7 видов рода *Stenurella* фауны СССР [3]; 5 из них хорошо известны, а 2 (*S. povercalis* и *S. limbiventris*) изучены недостаточно.

S. povercalis была описана с Центрального и Западного Кавказа и из русской Армении. Уже в первоописании [8] Рейтер принял часть самцов за самок, так как описал у самок целиком красные надкрылья и черное брюшко — признаки, встречающиеся только у самцов. Эту ошибку повторил Плавильщиков [3], утверждавший, что «надкрылья самца и самки окрашены одинаково».

До настоящего времени во всех изученных нами коллекциях (колл. Плавильщикова в Зоологическом музее МГУ, ЗИН АН СССР, Гос. музей Грузии и др.) *S. povercalis* была представлена только самцами.

В 1987 г. в Боржомском районе в

окрестностях Ахалдабы и Цагвери нам удалось произвести массовый сбор экземпляров *S. povercalis* (около 50 штук). Самки встречались примерно в том же количестве, что и самцы. Жуки чаще всего попадались в соцветиях борщевика. Многие экземпляры были найдены в состоянии копуляции, что подтверждает принадлежность их к одному виду. Оказалось, что самки *S. povercalis* имеют такую же окраску надкрылий, как самки *S. jaegeri*, то есть, в отличие от самцов, их надкрылья в передней половине красные, а в задней — черные. Причем брюшко самок *S. povercalis* не черное, как у самцов, а красное, как у *S. jaegeri*. Понятно, что самки *S. povercalis*, попадавшие в руки энтомологов, всегда определялись как *S. jaegeri*, а как *S. povercalis* определялись только самцы этого вида. За исключением окраски оба пола

S. povercalis внешне практически неотличимы от *S. jaegeri*. Признаки, указанные для их разделения Плавильщиковым [3] (пропорции тела, длина 7-го стернита брюшка), несколько варьируют и поэтому ненадежны. Отношение длины надкрылий к их общей ширине у самцов *S. povercalis* — 2,4—2,7, у самок — 2,3—2,4; у самцов *S. jaegeri* — 2,5—2,7, у самок — 2,4—2,6. Это сходство привело к тому, что возникло сомнение, не является ли *S. povercalis* цветовой aberrацией *S. jaegeri*. Для выяснения этого вопроса мы предприняли изуче-

мальном увеличении бинокля (МБС-9). Средняя часть эндифаллуса *S. jaegeri* (рис. 1—2) имеет полоски, состоящие из крупных вытянутых шипиков. При слабом увеличении эти зоны выглядят интенсивно желтыми. Совершенно различны очертания вершин penisов. У *S. jaegeri* (рис. 1—4) вершина penisа узкая и сильно заостренная, у *S. povercalis* (рис. 1—3) она широкая и слабо заостренная. Параметры *S. povercalis* (рис. 1—5) короче и толще, несут на вершинах длинные и толстые щетинки, которые по длине превышают параметры. Па-

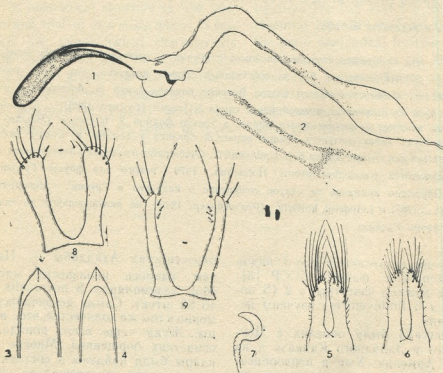


Рис. 1. Детали строения *S. povercalis* и *S. jaegeri*: 1—эдеагус *S. povercalis*; 2—средняя часть эндифаллуса *S. jaegeri*; 3—вершина penisа *S. povercalis*; 4—*S. jaegeri*; 5—параметры *S. povercalis*; 6—*S. jaegeri*; 7—сперматека *S. povercalis*; 8—стернит брюшного сегмента самки *S. povercalis*; 9—*S. jaegeri*

ние гениталий самцов и самок этих видов. Оказалось, что они совершенно различны.

Эдеагус *S. povercalis* с вывернутым эндифаллусом изображен на рисунке 1-1. В средней части эндифаллуса *S. povercalis* расположены 2 (одна против другой) полоски мельчайших шипиков, едва заметных при макси-

рамеры *S. jaegeri* (рис. 1—6) длиннее и тоньше, покрыты короткими тонкими щетинками. Что касается гениталий самок, то стилеты яйцеклада, стили и сперматеки (рис. 1—7) не обнаруживают значительных различий. Надежные различия удалось наблюдать в строении стернита 8-го сегмента брюшка. У *S. povercalis*

153-41
118-11033

склеротизированные полоски стернита широкие, расширяющиеся дистально (рис. 1—8), у *S. jaegeri* они узкие, суживающиеся дистально (рис. 1—9).

Таким образом, глубокие различия в строении гениталий не оставляют сомнений в том, что *S. povercalis* и *S. jaegeri* различные виды. Гениталии *S. jaegeri* были изучены у экземпляров из окрестностей Краснодара, из Кавказского государственного запovedника, из окрестностей Кисловодска и Боржомского ущелья. Все пре-

оранжевого до темно-красного, у некоторых экземпляров бывают зачернены вершины голеней. Что касается окраски светлой части надкрылий, то у *S. povercalis* она в среднем темнее. Большинство экземпляров окрашено в темно-красный цвет, но встречаются и более светлые, красно-оранжевые. Цвет надкрылий *S. jaegeri* варьирует от желтого до красного. Темные *S. jaegeri* и светлые *S. povercalis* имеют одинаковую окраску надкрылий. Экземпляры *S. jaegeri* из Закавказья несколько темнее.

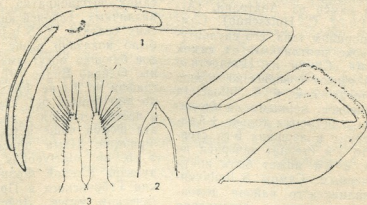


Рис. 2. Детали строения *S. bifasciata limbiventris*: 1—эдеагус; 2—вершина пениса; 3—параметры

параты гениталий *S. povercalis* изготовлены по экземплярам из Боржомского района. В Ахалдабе *S. jaegeri* и *S. povercalis* встречались одновременно на одних и тех же полях; в Цавери встречались только *S. povercalis*.

По окраске эти виды различаются достаточно надежно. Самцы *S. povercalis* всегда имеют совершенно черное брюшко. У самцов *S. jaegeri* в черный цвет окрашены 1 и 5-й видимые стерниты брюшка, а 2—4-й стерниты красные, нередко задний край 1-го стернита также красный. Самцы с промежуточной окраской неизвестны. У самок *S. povercalis* брюшко красное, но передний край 1-го видимого стернита и 5-й стернит черные. У самок *S. jaegeri* брюшко окрашено также, но 1-й видимый стернит зачернен сильнее, часто до половины, а иногда целиком. Оба пола *S. povercalis* отличаются от *S. jaegeri* окраской ног. У *S. povercalis* голени всегда черные, только у самок могут быть красноватыми вершины задних голеней. Зачернены также основания всех бедер. У *S. jaegeri* голени от

По нашим материалам размер самцов *S. povercalis* 7,7—10,0 мм, самок—9,7—11,5 мм; у *S. jaegeri* длина самцов 7,2—9,5 мм, самок—7,5—10,6 мм, то есть *S. povercalis* в среднем крупнее.

Значительно более редкая *S. limbiventris* из Центрального Кавказа была описана по одному экземпляру без указания пола [7]. Изучение голотипа (из Венгерского музея натуральной истории, Будапешт) показало, что это самец с сильно растянутым брюшком и обнаженным межсегментными мембранами, что позволило Рейтеру, а за ним Плавильщикову описывать «желтые задние края брюшных колец», которых на самом деле нет. Самка до сих пор не описывалась. Плавильщиков [3] приводит признаки самок, но, как и в случае с *S. povercalis*, не отмечает существенных отличий в их окраске от самцов, то есть либо эти признаки, приводятся из каких-нибудь косвенных соображений, либо описываются неверно определенные экземпляры. К тому же надо заметить, что до сих пор ни в

одной из известных нам коллекции СССР (включая ЗИН АН СССР, МГУ, Гос. музей Грузии, Ин-т зоологии Арм. ССР и др.) *S. limbiventris* вообще не представлена. Этот вид без каких-либо объяснений не упоминается и в статье Зайцева [2] по фауне усачей Грузии.

В нашем распоряжении имелись 48 самцов и 14 самок, собранных Джавелидзе 11.8—5.9.1970 у с. Еладзинда Ахалцхского района и Данилевским 25.7.1988 у с. Цинарети Шуахевского района Аджарии, а также 1 самец из Анатолии (Aktvin, 3—11.6.72, С. Holzschuh). Самки по пропорциям тела, его скульптуре и окраске неотличимы от самок *S. bifasciata*. Самки из Цинарети и из Турции имеют совершенно черное брюшко, тогда как у *S. bifasciata* брюшко красное; черными на брюшке этого вида остаются только 1-й видимый стернит и вершина 5-го стернита. Часто 1-й стернит зачернен не полностью, а 5-й может быть почти целиком черным. Самцы *S. limbiventris* из Ахалцхского района демонстрируют все степени потемнения брюшка: от целиком красных 2—4-го стернитов до целиком черных. Однако у самок *S. limbiventris* незаметно никаких следов затемнения брюшка, то есть оно окрашено так же, как у *S. bifasciata*. Рисунок надкрылий у самок *S. limbiventris* такой же, как у самок *S. bifasciata*, то есть представлен вершинным черным пятном и предвершинной перевязью, соединенными по шву. Нам не удалось обнаружить каких-либо признаков, отличающих самок *S. limbiventris* от самок *S. bifasciata*. Изучение гениталий самцов (на рис. 2—1,2,3 изображены эдеагус, вершина пениса, параметры) *S. limbiventris* показало, что никаких различий с гениталиями *S. bifasciata* из различных частей ее обширного ареала не наблюдается. В результате приходится признать, что *S. limbiventris* не является самостоятельным видом, а только южным подвидом *S. bifasciata*, который характеризуется наличием в популяциях самцов с более или менее сильно затемненным брюшком. *S. b. limbiventris* встречается в Южной Грузии и Анатолии. Указание Плавильщикова на экземпляры из окрестностей Анапы нуждается в подтверждении. Возможно, что север-

нее Месхетского хребта *S. b. limbiventris* уже не встречается, так как в Боржомском районе, несмотря на сотни просмотренных экземпляров, не удалось обнаружить ни одного самца *S. bifasciata* со следами потемнения 1—4-го видимых стернитов брюшка.

В 1981 г. из Южной Франции Пиком [6] была описана форма *S. bifasciata* с почти черным брюшком — *v. nigriiventris*. Замечательно, однако, что эта форма была описана по самкам и с тех пор именно как форма самок неоднократно упоминается в различных европейских фаунистических сводках. У *S. b. limbiventris*, как было показано выше, частично черное брюшко могут иметь только самцы. Однако Вилье [9] в своей монографии по фауне Франции упоминает *ab. nigriiventris* без какой-либо связи с полом, отмечая в то же время, что эта форма чаще встречается на юге Франции. Нами просмотрена серия *S. b. ab. nigriiventris* из различных пунктов Южной Франции в коллекции Гейровского в Пражском зоологическом музее. Действительно как самцы, так и самки имеют черное брюшко, у части экземпляров брюшко более или менее осветлено, т. е. представлены переходные формы.

Интересно отметить, что и остальные виды рода *Stenurella*, имеющие красный цвет в окраске покровов, *S. septempunctata* (F., 1792) и *S. nigra* (L., 1758), в Грузии окрашены темнее. В южной Европе *S. septempunctata* обычно имеет красную голову, антенны, переднеспинку, брюшко и слабое развитие черных пятен на надкрыльях. В средней Европе у *S. septempunctata* голова, антенны и переднеспинка обычно целиком или частично черные, затемнены 1—5-й видимые стерниты брюшка. У экземпляров из Грузии переднеспинка целиком черная, голова также обычно целиком черная (бывает красное темное пятно), сильнее затемнены ноги, брюшко и надкрылья. Последняя форма, характерная для Закавказья, Малой Азии и встречающаяся также в Восточной Болгарии была выделена в самостоятельный подвид *S. s. anatolica* Heynovsky, 1961.

У *S. nigra* меланизация закавказских популяций выражена только у самцов. У самцов *S. nigra* из южной



и средней Европы (Италия, Болгария, Белоруссия) 4-й видимый стернит брюшка целиком красный, красными также остаются большая часть 3-го стернита (сзади) и 5-го (спереди). У самцов *S. nigra* из Грузии 3-й стернит брюшка целиком черный, а 4-й зачернен в передней половине. Только передняя часть 5-го стернита и задняя часть 4-го остаются красными.

В фауну Грузии должен быть включен *Exocentrus pseudopunctipennis* Holzschuh, 1979. 6 экземпляров этого вида были выведены Т. Д. Кобахидзе 5.8.1986 из веток вяза, собранных недалеко от Тбилиси. *E. pseudopunctipennis* был описан из Северного Ирана [5], а затем в большом количестве выведен в Талыше из дзельквы Данилевским [1]. Как показало тщательное изучение 2 экз. рода *Exocentrus* Dejean, 1835, собранных Яблоковым-Хнзоряном в Нахичеванской АССР недалеко от Ордубада и определенных им как *E. hirsutus*

(Фальтерманн, 1837), они относятся именно к этому виду. Таким образом, обнаружение *E. pseudopunctipennis* в Грузии не является неожиданным. Возможно, ранее его смешивали с каким-либо другим видом. Он достаточно хорошо отличается от *E. punctipennis* слабо выраженными голыми точками на надкрыльях и косякой темной перевязью.

По-видимому, до сих пор незамеченной отечественными авторами оставалась работа Эйхлера [4], где для окрестностей Тбилиси (*Muxeta*) приводятся *Stenopterus ater* и *Leioderus kollaris*. Учитывая, однако, что нигде более в Закавказье эти виды никогда не регистрировались, их наличие в Грузии нуждается в подтверждении. *S. ater* широко распространен в Средиземноморье и отмечался в Южном Крыму, а обычный в Западной Европе *L. kollaris* не редок и в средней полосе Европейской части СССР.

ЛИТЕРАТУРА

1. Данилевский М. Л. Энтомол. обзор., 61, 4: 809—816, 1982.
2. Зайцев Ф. А. Тр. Ин-та зоологии АН ГССР, 13, 1954, 5—27.
3. Плавильщиков Н. Н. Фауна СССР, 21, Изд-во АН СССР, М.—Л., 1936.
4. Eichler W. Pol. Pismo Ent., 9, 3—4, 213—258, 1930.
5. Holzschuh C. Koleopter. Rundschau 54, 113—118, 1979.
6. Pic M. Matériaux pour servir à l'histoire de Longicornes, 1. Lyon, Saint — Amand, 1891, 1—50.
7. Reitter E. Wien. Ent. Ztg., 17, 17—22, 1898.
8. Reitter E. Wien. Ent. Ztg., 20, 77—80, 1901.
9. Villiers A. Faune des Coléoptères de France, 1, Cerambycidae. Paris. 1978.

STENURELLA VILLIERS, 1974 (COLEOPTERA, GERAMBYCIDAE)

გზარში შემავალი ზოგიერთი სახეობის ტაქსონომიური
სტატუსის შესახებ და ახალი მონაცემები ხოვო-ხარაპუზებზე
საქართველოში

ა. დანილავსკი, ი. ჯაბელიძე

საკ. შეცნობებთან აკადემიის ევოლუციური მორფოლოგიის და ცხოველთა
ეკოლოგიის ინსტიტუტი, მოსკოვი

ბენების დაცვისა და სატყეო კომიტეტის ე. ვულისაშვილის სახელობის სამთო
მეტყევეობის ინსტიტუტი, თბილისი

რ ე ზ ი მ ე

გარეგანი მორფოლოგიისა და სქესობრივი სტრუქტურის საფუძველზე დამტკიცებულია, რომ *S. novercalis* წარმოადგენს დამოუკიდებელ სახეობას. პირველად აღწერილი მდებარეობითი სქესის

S. novercalis, რომლის ელიტრისა და მუცლის ფერი ისეთივეა, როგორც *S. jaegeri*-ის მდებარეობას.

S. limbiventris წარმოადგენს არა დამოუკიდებელ სახეობას არამედ *S. bifas-*

ciata-ს ფორმაა, რომლის მამრობით ეგზემპლარებს მუცლის მუქი სტერნიტები აქვთ და შეიძლება განხილული იქნეს როგორც *S. b. limbiventris*-ის სამხრეთულ ქვესახეობად.

აღსანიშნავია საქართველოში ხაზაბუჯის ორი სახეობის მოპოვება: *Stenopterus ater* (L., 1767) და *Leioderus kollaris* (Pentzenbacher, 1849), რომლებიც აქამდე არ იყო კავკასიის ფაუნაში შეტანილი.

ON TAXONOMIC STATUS OF SOME SPECIES OF GENUS STENURELLA VILLIERS, 1974 (COLEOPTERA, GERAMBYCIDAE) WITH NEW DATA ON GEORGIAN LONGICORN BEETLES

M. L. DANILEVSKY, I. G. JAVELIDZE

A. N. Severtzov Institute of Evolutionary Morphology and Ecology of Animals, USSR Academy of Sciences, Moscow, USSR
V. Z. Gullisashvili Institute of Mountain Forestry, Georgian Ministry of Silviculture, Tbilisi, USSR

Summary

On the basis of external morphology and genital structures *S. novercalis* is confirmed as species propriae. The description of its female is given for the first time. Colour patterns of female elytra and abdomen are the same as in female of *S. jaegeri*. *S. limbiventris* is stated as a form of male of *S. bifasciata*

with dark abdominal sternites. Population of *S. bifasciata* from South Georgia and Anatolia with such males are considered as subspecies *A. b. limbiventris*. *Exocentrus pseudopunctipennis* Holzschuh, 1979 is reported from Georgia for time. *Stenopterus ater* and *Leioderus kollaris* were previously reported from Georgia.

УДК 634.0.18:634.0.23

ЭКОЛОГИЯ

ДИНАМИКА ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ЕЛОВЫХ ЛЕСОВ ЮЖНОЙ ГРУЗИИ В СВЯЗИ С ИХ СВЕТОВЫМ РЕЖИМОМ

И. И. Мамукашвили

Институт ботаники им. Н. Н. Кецихели АН ГССР, Тбилиси

Поступила в редакцию 20.10.88

Изучены освещенность и формирование подроста в еловых лесах (из *Picea orientalis*) Южной Грузии. Выявлена связь между динамикой роста подроста и интенсивностью ФАР. Установлены оптимальные показатели по освещенности, наиболее благоприятствующие успешному естественному возобновлению в еловых лесах Южной Грузии. Приводятся соответствующие практические рекомендации.

Еловые леса Южной Грузии, эдикатором которых является ель восточная (*Picea orientalis*), имеют важное хозяйственное и рекреационное значение, поэтому изучение особенностей их естественного возобновления и экологии имеет непосредственную практическую целенаправленность.

Среди многочисленных факторов внешней среды, регулирующих процесс жизнедеятельности растений, огромное значение принадлежит солнечной радиации. Алексеев В. А. [2] указывает, что исследование режима фотосинтетической активной радиации (ФАР) имеет немало частных лесоводческих, фитоденнологических и биогеоэкологических значений. Выгодская Н. Н. [3] также указывает на практическую значимость изучения радиационного режима в разных условиях местопроизрастания горных лесов, определяющего процесс возоб-

новления лесной растительности. То же не раз было подчеркнуто и другими исследователями-лесоведами [4, 6, 7, 8, 9, 11].

По литературным данным [5] в древостоях темнохвойных лесов Грузии подрост ели в начале своей жизни характеризуется более или менее замедленным ростом. Это вызвано характерной для данных древостоев слабой и неравномерной освещенностью под материнским пологом. Применяв соответствующую методику, а также относительно современную измерительную технику, мы продолжили эти исследования. Они проводились в 1986—1987 гг. в ельниках Адыгенского и Боржомского районов Грузинской ССР. Цель исследований — установление оптимальной освещенности для появления и роста всходов и подроста ели восточной в зависимости от сомкнутости древостоя.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектами исследований являлись: ельник кисличник (с *Oxalis acetosela*) и ельник подлесниковый (с *Sanicula eugoraea*). Названные типы характеризуются древостоями высокой производительности. На фоне мохового покрова обильны подлесник или кислица. Изученные сообщества сосредоточены в пределах абсолютных высот

1300—1800 м и приурочены к пологим склонам северных экспозиций (до 15—20°) или к платообразным участкам.

Пробные площади подбирались на наиболее типичных с физиономической и экологической точек зрения участках.

Для определения размеров пробных площадей была использована общепринятая методика [10]. На любых площадях нами проводился сплошной пересчет подроста, измерялась его высота (Н) и линейный текущий прирост (Δh) каждого экземпляра за последние 3—5 лет. Показатель по сомкнутости устанавливался соответственно методическим указаниям, разработанным в нашей стра-

не [12]. Для выяснения световых условий произрастания подроста и распределения интенсивностей солнечной радиации применяли методику В.А. Алексеева [1]. Измерения освещенности проводились при помощи люксметра типа Ю-116. Первичные полевые материалы подвергались математико-статической обработке на ЭВМ модели «Sharp» — РС-1500 А.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Обсуждая материал наших исследований, следует отметить, что в таблице и на рисунке не приводятся данные по высоте и линейному приросту подроста при сомкнутостях материнского полога 0,8—1,0. Это обусловлено тем, что при таких сомкнутостях полога световые дозозвенья подроста настолько малы (интенсивность ФАР не превышает 2% от из-

сомкнутостях 0,1—0,2 (последние также не отражены в таблице и на рисунке).

При сомкнутостях полога 0,3—0,7 (см. таблицу и рисунок) создаются наиболее благоприятные световые условия для роста и развития подростка. Однако, как будет показано ниже, существует более тесная и дифференцированная связь между освещен-

Таблица

Зависимость высоты и линейного прироста подростка ели восточной от сомкнутости полога

А	Сомкнутость полога									
	0,3		0,4		0,5		0,6		0,7	
	Н	Δh	Н	Δh	Н	Δh	Н	Δh	Н(см)	Δh (см)
1—5	7	1,4	7	1,4	8	1,7	9	1,8	5	1,0
6—10	18	2,1	16	1,9	18	2,0	19	2,0	11	1,0
11—15	41	4,6	34	3,6	31	2,6	34	2,9	21	2,0
16—20	73	6,4	68	6,7	56	5,0	61	5,4	40	3,7
21—30	174	10,1	176	10,8	130	7,4	129	6,8	80	4,0
31—40	344	17,0	654	47,8	410	27,6	229	10,0	153	7,3
41—50	694	34,0	1094	44,0	712	30,2	316	8,7	231	7,8
51—60	1126	44,2	1485	39,1	1062	35,0	389	7,3	261	3,0
61—70	1354	22,8	1848	36,3	1283	22,1	455	6,6	280	1,9
71—80	1560	20,6	2192	34,4	1407	21,4	509	5,4	297	1,7
81—90	1761	20,1	2532	34,0	1710	21,0	551	4,2	308	1,1

меренного на открытом месте), что всходы и подрост обычно сильно угнетены или вовсе отсутствуют. Тот же неблагоприятный эффект вызывают показатели по освещенности (до 95—98%), которые наблюдаются при

ценностью и возобновляемостью в еловых лесах.

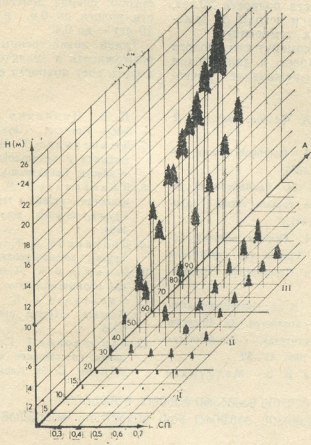
Еловый подрост в возрасте 6—20 лет, несмотря на разные сомкнутости полога (0,3—0,7) и, соответственно разные световые условия (10—40%



интенсивности ФАР от открытого места), характеризуется медленным ростом; разница высоты десятилетнего подростка составляет всего 7 см, а в линейных приростах — лишь 1 см. Несущественны различия и в 20-летней возрастной группе. В дальнейшие годы (21—60) начинается дифференциация роста. Так, если при сомкнутости полога 0,4 21—30-летнего подростка высота составляет 176 см, а средний текущий прирост — 10,8 см, то при сомкнутости полога 0,6 соответственные показатели равняются

показатели равны соответственно 185 и 39,1 см; при сомкнутости же 0,7 — 261 и 3,0 см. В дальнейшем (61 лет и выше) рост подростка по высоте в каждом вышеуказанных сомкнутостях полога соответственно стабилизируется.

Подобные тенденции динамики роста подростка ели представили возможность выделить три стадии роста (рис.). 1. Стадия замедленного роста (6—20 лет) — это период, в который происходит приживание подростка к конкретным услови-



Динамика роста подростка ели

129 и 6,8 см; при сомкнутости же 0,7—80 и 4,0 см; в последующие годы (31—40, 41—50, 51—60 лет) различия в высотах и приростах еще более выражены. Так, если при возрасте 60 лет и сомкнутости полога 0,3 высота подростка равняется 1126 см, а линейный прирост 44,2 см, то при сомкнутости полога 0,4 эти

ям местопрорастания и накопление энергии для последующего роста; дифференциация подростка по росту не выражена. На II (световой) стадии (21—60 лет) происходит дифференциация подростка по росту, начинает выражаться зависимость роста линейного прироста от режима освещенности, однако основные тен-

тенции влияния освещенности на подрост выражены не четко. На III же стадии (стадия интенсивного роста, свыше 60 лет), уже четко выражены основные тенденции влияния светового режима на рост подростка.

Наши исследования также показали, что в I стадии наилучшие количественные и качественные показатели приурочены к сомкнутости полога 0,6, когда интенсивность ФАР в полдень под пологом снижается и составляет 10—12% от полной освещенности. Указанный показатель по сомкнутости, который необходимо сохранять до возраста подростка 20 лет, оберегает самосев и всходы от заморозков и высоких температур.

Получив при сомкнутости полога 0,6 обильный подрост, в дальнейшем целесообразно изреживание древостоев.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев В. А. Физиол. раст., 10, 2, 244—247, 1963.
2. Алексеев В. А. Световой режим леса, «Наука», Л., 1975.
3. Выгодская Н. Н. Радиационный режим и структура горных лесов, Гидрометеоздат, Л., 1981.
4. Гигаури Г. Н. Основы ведения хозяйства в лесах Грузии (на грузинском языке), «Сабчота Сакартвело», Тбилиси, 1980.
5. Гигаури Г. Н. В сб.: Интенсификация горного лесного хозяйства, (к 40-летию основания института), Госкомиздат ГССР, Тбилиси, 1987, 42—52.
6. Гулисашвили В. З., Махатадзе

стоя, так как в возрасте 21—60 лет наступает световая стадия, на которой подрост нуждается в улучшении световых условий. Самым продуктивным в этом отношении является сомкнутость полога 0,4, при которой подрост ели возраста 21—60 лет достигает наибольших размеров. Однако нельзя забывать о том, что резкое изреживание полога материнского древостоя может и отрицательно повлиять на жизнедеятельность двадцатилетнего подростка. Поэтому, чтобы уберечь молодой подрост от климатического стресса, считаем целесообразным изреживать древостой поэтапно: сперва доведением сомкнутости полога до 0,5, а затем, через 10 лет — до 0,4.

Такой хозяйственный подход даст возможность в значительной мере ускорить рост подростка ели.

7. Прилипко Л. И. Растительность Кавказа, «Наука», М., 1975.
7. Джапаридзе Т. М. Формирование подростка в темнохвойных лесах Грузии, «Сабчота Сакартвело», Тбилиси, 1977.
8. Джапаридзе Т. М. Структура и биоэкология горных темнохвойных лесов Грузии, автореф. докт. дисс., Тбилиси, 1984.
9. Долуханов А. Г. Темнохвойные леса Грузии, «Мецниереба», Тбилиси, 1964.
10. Захаров В. К. Лесная таксация, «Лесная промышленность», М., 1967.
11. Махатадзе Л. Б. Темнохвойные леса Кавказа, «Лесная промышленность», М., 1966.
12. Самойлович Г. Г. Методические указания по таксации полога насаждений, ЛТА им. С. М. Кирова, Л., 1968.

სამხრეთ საქართველოს ნაძვნარი ტყეების გუნდბრძვი

განახლების დინამიკის კავშირი მათ სინათლის რეჟიმთან

ი. მამუკაშვილი

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ნ. კეცხოველის სახელობის ბოტანიკის ინსტიტუტი, თბილისი

რეზიუმე

სამხრეთ საქართველოს ნაძვნარ ტყეებში შესწავლილ იქნა განათებულობისა და ბუნებრივი განახლების საკითხები. გამოვლინდა კავშირი მოზარდის ზრდის დინამიკასა და ფოტოსინთეზურად აქტიურ რადიაციას შორის. დადგინდა სამხრეთ

საქართველოს ნაძვნარი ტყეების საუკეთესო განახლებისათვის ოპტიმალური განათებულობის მაჩვენებლები. მოცემულია შესაბამისი პრაქტიკული ღონისძიებების რეკომენდაციები.

DYNAMICS OF NATURAL RENEWAL OF FIR-WOODS IN SOUTH GEORGIA IN RELATION TO THEIR LIGHT REGIMEN

I. I. MAMUKASHVILI

N. Ketskhoveli Institute of Botany, Georgian Academy of Sciences, Tbilisi, USSR

Summary

Lighting and formation of young trees in fir-woods of South Georgia (*Picea orientalis*) were studied.

The correlation between the dynamics of young tree growth and proto-

synthetic radiation was revealed. Optimal light indices most beneficial for a better renewal of fir-woods in South Georgia were determined. Proper practical recommendations are made.

ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЗМА РЕНАТУРАЦИИ КОЛЛАГЕНА ПРИ ЧАСТИЧНОЙ ДЕНАТУРАЦИИ В 2 М УКСУСНОЙ КИСЛОТЕ В ПРИСУТСТВИИ СОЛИ

М. О. Бежитадзе, М. А. Ломая, Т. В. Бурджанадзе

Институт экспериментальной морфологии им. А. Н. Нативили АН ГССР, Тбилиси,

Поступила в редакцию 10.03.88

Показано, что в присутствии 2 М $\text{CH}_3\text{COOH} \cdot 0,5$ М NaCl спиральный участок молекулы коллагена плавится двумя следующими друг за друга стадиями теплопоглощения. Если в таких условиях выполнить частичную денатурацию, не затрагивая высокотемпературную стадию денатурации, то можно получить полное восстановление тройной спирали с сохранением нативных свойств белка. Полученный факт свидетельствует о наличии термостабильного домена в спиральной части коллагена, который также эволюционно консервативен.

В последнее время нами было установлено, что нейтральные соли не только понижают термостабильность коллагена, но и оказывают существенное влияние на механизм денатурации коллагена [1, 2]. В настоящей работе мы хотим показать, что в спиральной части молекулы коллагена имеется термостабильный домен, который в калориметрических экспери-

ментах плавится как самостоятельная кооперативная единица. Изучая этот вопрос в эволюционном аспекте мы выявили, что два образца коллагена, стоящие на различных ступенях эволюционного развития, ведут себя одинаковым образом в экспериментах по восстанавливаемости спиральной структуры при частичной денатурации.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Коллаген из кожи белых крыс и зеркального карпа экстрагировали 0,5 М уксусной кислотой по ранее описанной процедуре [10]. Концентрацию белка определяли по показанию удельной оптической активности [4]. Поляриметрические кривые снимали на поляриметре «Polamat» (Карл Цейсс) с угловым разрешением $0,005^\circ$ при 546 нм. Температуру в кювете поддерживали с точностью $0,1^\circ$. Частичную денатурацию до нужного уровня осуществляли в поляриметрической кювете с постоянным по-

вышением температуры (1° за 30 мин) контролируя уровень денатурации по оптической активности. Ренатурацию осуществляли мгновенным изменением температуры, с помощью параллельно подключенного термостата температура в котором предварительно поддерживалась на нужном уровне. Для калориметрических исследований был использован капиллярный микрокалориметр ДАСМ-4 с рабочим объемом камер $0,474 \text{ см}^3$ [14].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На рис. 1а, б, в представлены калориметрические кривые записи теплопоглощения в коллагене кожи крысы при различных условиях денатурации.

Из рисунков видно, что в 2 М уксусной кислоте (рис. 1а, кривая 2) процесс теплопоглощения идет одноступенчато, в то время как при рН 1,

со стороны высокотемпературной части пика замечен «горб» (кривая 1). В 0,5 М NaCl при pH 1,3 процесс денатурации протекает двумя следующими друг за другом стадиями. Легко видеть, что даже с увеличением концентрации уксусной кислоты меняется характер денатурации, но зна-

ни десяти опытов при различных концентрациях белка и pH была найдена средняя величина теплоты денатурации высокотемпературной стадии

$$Q = (2,77 \pm 0,25) \text{ Дж. } \epsilon^{-1},$$

которая оказалась в 23 раза меньше полной теплоты денатурации (63,7 Дж·ε⁻¹).

Термостабильный домен в спиральной части обнаруживается в калориметрических опытах и с коллагеном из кожи зеркального карпа, однако более низкая термостабильность этого образца, по сравнению с коллагеном кожи крысы [6], не дает возможность поставить опыт в таких условиях, чтобы разделить пики теплопоглощения.

Наличие стабильного домена в молекуле коллагена позволяет провести ряд экспериментов по ренатурации. Раствор коллагена при pH 2,2 (2 М CH₃COOH) в присутствии и отсутствии нейтральной соли был подвержен различной степени денатурации (50, 75, 90 и 100%) и быстро охлаждался до определенной температуры (с расчетом, чтобы температура переохлаждения не превышала бы 10° во всех опытах). Для коллагена кожи крысы ренатурацию в солевом растворе проводили при 17°C, а для кожи зеркального карпа при 7,3°C. За исключением 100% денатурированного белка во всех случаях имело место практически полное восстановление спиральной структуры.

Абсолютная величина оптической активности восстановленного коллагена не может быть критерием совершенности коллагеновой спирали [11]. Для этого необходимо оценить параметр кооперативности превращения спираль — клубок ренатурированного коллагена. На рис. 2а и б представлены кривые плавления ренатурированного коллагена из кожи зеркального карпа в присутствии и отсутствии соли. Из рисунков видно, что в присутствии соли оптическая активность не только достигает своего первоначального значения, но и степень кооперативности перехода практически не отличается от такого же параметра для нативного коллагена,

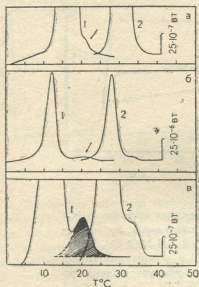


Рис. 1. Теплопоглощение в коллагене кожи крысы при различных условиях денатурации: а—в отсутствие соли; б—в 0,5 М NaCl; в—то же, что и на б, но при 10-кратном увеличении шкалы самописца; 1—8 М CH₃COOH, pH 1,3; 2—2,2 М CH₃COOH, pH 2,2. Стрелками указан высокотемпературный пик, заштрихованный на нижнем рисунке

чительно эффективнее действие нейтральной соли. Суммарная энгальпия денатурации в этих условиях составляет 5900 Дж·моль⁻¹ и на 8% меньше, чем при pH 4 (6400) [3].

Вместе с калориметрическими снимались и поляризметрические кривые, которые также имеют двухступенчатый характер, что доказывает причастность термостабильного участка к спиральной части молекулы коллагена.

Расчет удельной теплоты денатурации высокотемпературной стадии и оценка кооперативного участка проводилась лишь при низких значениях pH (1,3—1,6), в той области, где четко воспроизводится максимум высокотемпературного пика. На основа-

чего нельзя наблюдать при прочих равных условиях в отсутствие соли (рис. 26).

Совершенно аналогичная картина наблюдается и для коллагена кожи крысы, с той лишь разницей, что температура денатурации равна 27°C.

кинетики нуклеации при полной и частичной денатурации мы не заметили, однако температурная зависимость параметра кооперативности кривых плавления ренатурированных образцов (рис. 4) существенно отличается от результатов

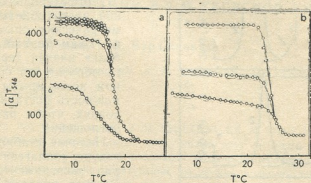


Рис. 2. Поляриметрические кривые плавления нативного и ренатурированного коллагена кожи зеркального карпа, подвергнутого различной степени денатурации: а—0,5 М NaCl CH₃COOH, pH 2,2; 1—нативный коллаген; 2,3,4,5,6 — денатурированный соответственно на 25,50,75,90 и 100% и ренатурированный при 7,3°C, 6—бессолевого раствор CH₃COOH, pH 2,2; 1—нативный коллаген; 2,3—денатурированный соответственно на 50 и 90%; концентрация белка 1 мг/мл; скорость прогрева 1°/30 мин

Важную информацию о механизме сворачивания коллагеновой спирали дает температурная зависимость скорости денатурации [11, 12]. Эксперименты показали, что как для коллагена кожи зеркального карпа, так и для коллагена кожи крысы с понижением температуры ренатурации скорость восстановления тройной спирали возрастает. На рис. 3 приведена зависимость начальной скорости восстановления удельной оптической активности от 1/T (Аррениус) и 1/TΔT (Флори и Вивер) для коллагена кожи крысы. Аналогичная картина наблюдается и для коллагена из кожи зеркального карпа. Из рис. 3 видно, что эти данные удовлетворяют зависимости Флори и Вивера (последнее находится в согласии с результатами для сшитого коллагена из плавательного пузыря карпа при полной денатурации [12]). Принципиальной разницы в температурной зависимости

работы [11]. Как видно из рис. 4, в значительном температурном интервале для коллагена кожи зеркально-

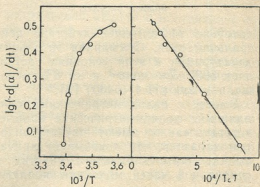


Рис. 3. Зависимость логарифма начальной скорости восстановления коллагеновой спирали от 1/T (Аррениус) и 1/T (Флори и Вивер) соответственно; T — температура ренатурации в °K; ΔT = T_m — T; растворитель — 0,5 М NaCl CH₃COOH, pH 2,2

го карпа (1—14°C) и коллагена из кожи крысы (от 13 до 20°C) параметр кооперативности перехода спираль — клубок ренатурированного коллагена держится на одном уровне, в то время как для сшитого кол-

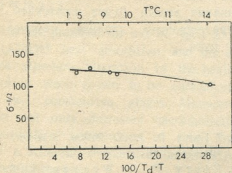


Рис. 4. Зависимость параметра кооперативности перехода спираль—клубок восстановленного коллагена кожи зеркального карпа от обратной величины переохлаждения (во всех случаях денатурация производилась на 75%; концентрация белка—1 мг/мл, растворитель—0,5 М NaCl CH₃COOH, pH 2,2)

лагена из плавательного пузыря карпа возрастает с уменьшением степени переохлаждения.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Полученные результаты свидетельствуют о том, что в спиральной части молекулы коллагена имеется определенный участок, отличающийся от остальной части по своей термостабильности, причем изучение двух образцов коллагена показало его эволюционную консервативность. Как видно из калориметрических опытов (рис. 1), эффективным средством для выявления термостабильного домена являются соли. В их отсутствии при частичной денатурации восстанавливаемость тройной спирали не имеет места. Какова же физическая природа действия соли на тройную спираль, как она оказывает различный дестабилизирующий эффект на различные участки макромолекулы? Современные представления о природе действия солей на биологические макромолекулы и, в частности, на структуру коллагена не имеет завершено-

го вида [5]. Более того, предлагаемые концепции настолько различны, поневоле возникает скептицизм в успешном решении вопроса в ближайшее время. Поэтому мы воздерживаемся от обсуждения конкретного механизма действия соли. Отметим лишь возможную роль различного дестабилизирующего действия соли на участки с различным иминокислотным составом, которые вносят основной вклад в определение температурной стабильности коллагена [6].

Наиболее вероятным местом локализации термостабильного домена можно считать С-концевой участок тройной спирали. Плотность, иминокислот, начиная с 955 остатка, в 1,5 раза больше, чем плотность остальной части макромолекулы, а с 1014 остатка спиральная часть состоит исключительно из триплетов типа (ГЛИ-ПРО-ОПРО) [13].

Калориметрические данные дают возможность оценить размер кооперативного участка термостабильного домена двумя способами: 1) по ширине температурного интервала плавления и энтальпии перехода, используя для этого соотношение, связывающее эти две величины [8]:

$$\sigma^{-1/2} = \frac{2RT_M^2}{\Delta T_{1/2} \Delta H_M}$$

(R — газовая постоянная; $\Delta H_M = 5900$ Дж·моль⁻¹ — энтальпия денатурации на моль звена; T_M — температура денатурации в °K; $\Delta T_{1/2}$ — полуширина перехода); 2) по отношению теплот денатурации основного и термостабильного домена. Из условия, что для коллагена кожи крысы $T_M = 293,6$ °K; $\Delta T_{1/2} = 2,6$ ° (рис. 1), по первому способу для $\sigma^{-1/2}$ получим 97 остатков для тройной спирали и 32 — для одной цепи. По отношению же теплот денатурации термостабильный домен в одной цепи содержит $1011/23 = 45$ остатков, где 1011 — число остатков в α-цепи коллагена кожи крысы, а 23 — отношение теплот денатурации полной теплоты к теплоте денатурации термостабильного домена.

Наличие термостабильного домена, действие которого в присутствии соли проявляется во всем диапазоне

изменения рН (1,3—4,0), судя по восстановляемости тройной спирали [1, 2], несомненно, должно нести определенный биологический смысл. Образование тройной спирали в растворе и, вероятно, в живом организме начинается со стадии нуклеации, т. е. с образования зародыша новой фазы [12]. Наличие такого зароды-

ша на конце спирали, причем именно на том, откуда сворачивается тройная спираль, дает полную гарантию того, что при биосинтезе коллагена зародыш новой фазы не будет образовываться во внутренней части тройной спирали и, следовательно, сворачивание всегда будет протекать по определенному, заранее намеченному пути.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бурджанадзе Т. В., Бежитадзе М. О. Биофизика, 33, 50—53, 1987.
2. Бурджанадзе Т. В., Бежитадзе М. О. Биофизика, 33, 220—225, 1988.
3. Бурджанадзе Т. В., Тиктопуло Е. И., Привалов П. Л. ДАН СССР, 293, 720—724, 1987.
4. Бурджанадзе Т. В., Чарквиани Г. Г., Чанчалашвили З. И. Тр. ТГУ, 139, Тбилиси, 1971, 7—16.
5. Фон Хиппель П., Шлейх Т. В сб.: Структура и стабильность биологических макромолекул, «Мир», М., 1973, 320—480.
6. Burjanadze T. V. Biopolymers, 21, 1489—1501, 1982.
7. Dick J. P., Nordwig A. Arch. Bioch. Biophys., 117, 466—468, 1966.
8. Flory P. J. J. Polym. Sciences, 49, 105—115, 1961.
9. Flory P. J., Weaver, E. S. J. Amer. Chem. Soc., 82, 4518—4525, 1960.
10. Glimcher M. J., Francois G. J., Richards L., Krane S. M. Bioch., Biophys. Acta, 93, 585—602, 1964.
11. Hauschka P. V., Harrington W. F. Biochemistry, 9, 3745—3754, 1970.
12. Hauschka P. V., Harrington W. F. Biochemistry, 9, 3754—3763, 1970.
13. Piez K. A. In: Biochemistry of Collagen, Ramachandran G. N., Reddi A. H. ed., New York, 1976, 1—42.
14. Privalov P. L. Pure and Appl. Chem., 52, 479—497, 1980.

ნაწილობრივ დენატურირებული კოლაგენის რენატურაციის
მექანიზმის შესწავლა 2M ძმარმჟავაში მარილის თანაობისას

მ. ბეჰიტაძე, მ. ლომაია, თ. ბურჯანაძე

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

რ ე ზ ი უ მ ე

ნაჩვენებია, რომ 0,5 NaCl-ის (2M ძმარმჟავა) თანაობისას კოლაგენის მოლეკულის სპირალური უბანი ღლევა სითბოს შთანთქმის ორ მომდევნო სტადიად. თუ ამ პირობებში მოვახდენთ ნაწილობრივ დენატურაციას, ხელუხლებლად დავ-

ტოვებთ რა დენატურაციის მაღალტემპერატურულ სტადიას, შეიძლება მიღებულქნას სამმაგი სპირალის სრული აღდგენაცილის ნატიფური თვისებების შენარჩუნებით.

INVESTIGATION OF THE COLLAGEN RENATURATION MECHANISM AT PARTIAL DENATURATION IN 2 M ACETIC ACID IN THE PRESENCE OF SALT

M. O. BEZHITADZE, M. A. LOMAIA, T. V. BURJANADZE
A. Natishvili Institute of Experimental Morphology, Georgian Academy of
Sciences, Tbilisi, USSR

Summary

In the presence of 0.5 M NaCl 2 M CH_3COOH heat absorption and the second structure alteration in the heated solution were shown to be carried out in two consecutive stages. Moreover, salts not only decreased macromolecule denaturation temperature in total, but had a different destabilization effect on different regions.

The presence of the thermostable domain in the macromolecule helical part allows the search of the triple collagen helix folding mechanism at partial denaturation in 2 M acetic acid.

The localization and biological role of the stable domain in the triple helix formation are suggested.

УДК — 577.1+612.014.1

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

СОДЕРЖАНИЕ ПОЛИАМИНОВ В ПЕЧЕНИ МЫШЕЙ ПРИ ДЕЙСТВИИ ТЕТРАХЛОРУГЛЕРОДА

М. В. Пирцхалава, Л. М. Ткемаладзе, А. И. Кутовой,
Р. В. Лукеренко, С. Н. Черенькая, А. Н. Васильев

*Институт экспериментальной и клинической терапии МЗ ГССР, Тбилиси
Киевский государственный университет им. Т. Шевченко*

Поступила в редакцию 26.10.88

Токсическое поражение печени тетрахлоруглеродом характеризуется множественными метаболическими нарушениями [1]. Для действия тетрахлоруглерода характерно зависимое от дозы угнетение процессов, связанных с функционированием ядерного аппарата клетки [7]; угнетается рост

клеток [4]. Ряд авторов [1, 5, 9] высказывает предположение о возможности использования результатов анализа содержания полиаминов в печени экспериментальных животных при оценке степени тяжести токсического поражения тетрахлоруглеродом.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В работе были использованы белые беспородные мыши массой 20—24 г. Раствор тетрахлоруглерода в оливковом масле в дозе 0,2 мл на 100 г массы тела вводили *per os* с экспозицией 48 ч. После декапитации животных печень извлекали и промывали в охлажденном физиологическом растворе (0—4°C). Для экстракции фракции полиаминов навеску ткани гомогенизировали в 3 М HClO_4 в соотношении 1:2 (вес:объем). Полиамины в аликвоте экстракта, полученного после центрифугирования и доведения pH до 9,0—10,0, подвергали дансилированию на протяжении 18 ч в темноте при комнатной температуре по методу [3]. Дан-

силированные производные полиаминов экстрагировали бензолом и после очистки [3] подвергали хроматографическому разделению на пластинках «Silufol UV-254» (ЧССР) в системе растворителей: триэтиламин:бензол (1:5) по объему в стеклянных камерах, насыщенных парами жидкой фазы.

Количественный анализ полиаминов проводили в отраженном свете на денситометре CS-910 «Shimadzu» (Япония) с использованием стандартов путресцина, спермина, спермидина. Результаты работы обработаны статистически с использованием *t*-критерия Стьюдента [2].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты количественного определения полиаминов в печени мышей представлены в табл. 1.

В печени мышей в контроле определены путресцин, спермин и спермидин, на долю которого приходится 62% от общего количества полиаминов. Путресцин составляет 22%, а

спермин — 16% от общего содержания полиаминов в печени контрольных мышей. Величина соотношения путресцин/спермин+спермидин составляет в контроле 0,27. Результаты, полученные нами, согласуются с описанными в литературе [1, 5, 7, 9].



Через 48 ч после введения CCl_4 тетрахлоруглерода подопытным животным качественных изменений в составе полиаминов не происходит. Как и в контроле, в экстрактах из печени мышей обнаружены путрес-

цины, что указывает на возможность специфической чувствительности метаболитических превращений полиаминов в печени мышей к токсическому действию тетрахлоруглерода. Отсутствие изменений в содержании путресцина

Таблица 1

Содержание полиаминов в печени мышей при действии тетрахлоруглерода (нмоль/г ткани)

Показатели	Контроль $M \pm m$	Опыт $M \pm m$	Статистические показатели	
			T	P
Путресцин	340 ± 60	290 ± 28	1	$>0,5$
Спермидин	1000 ± 112	1700 ± 96	4,3	$<0,01$
Спермин	240 ± 32	560 ± 28	3,5	$<0,05$
Сумма полиаминов	1580	2556		
Путресцин спермин + спермидин	0,22	0,13		

цин, спермин и спермидин. Одновременно с этим выявлены количественные отличия в содержании и соотношении полиаминов. Суммарное содержание полиаминов в печени мышей после токсического воздействия тетрахлоруглерода увеличивается по сравнению с контролем на 70%. При анализе полученных результатов установлено, что увеличение суммарного содержания полиаминов в печени мышей при токсическом воздействии четыреххлористым углеродом происходит главным образом за счет роста относительной доли спермина и спермидина. Так, согласно данным, представленным в таблице, через 48 ч после введения тетрахлоруглерода содержание спермина и спермидина в печени мышей увеличено соответственно на 150 и 79% по сравнению с контролем. В то же время, количественное содержание путресцина оказалось даже несколько сниженным при сопоставлении с контролем. В результате токсического воздействия величина соотношения путресцин/спермин + спермидин уменьшается в 2 раза по сравнению с контролем и составляет 0,13. Анализ полученных экспериментальных дан-

ных указывает на возможность специфической чувствительности метаболитических превращений полиаминов в печени мышей к токсическому действию тетрахлоруглерода. Отсутствие изменений в содержании путресцина и спермина, а также увеличение содержания спермидина, свидетельствует о низкой чувствительности орнитин-декарбоксилазы к токсическому действию мышей, подвергнутых токсическому воздействию тетрахлоруглерода, снижается эффективность утилизации спермина, для которых, в частности, показана возможность ферментативного ацетилирования [8]. Таким образом, для токсического поражения печени мышей тетрахлоруглеродом характерно специфическое увеличение содержания фракций полиаминов.

Полученные результаты указывают на возможную связь повреждения внутриклеточных механизмов регуляции процессов роста и дифференцировки клеток печени после введения тетрахлоруглерода [4] и токсического повреждения метаболизма полиаминов. Выявленные нами специфические изменения состава полиаминов в печени после токсического воздействия могут лежать в основе нарушений функционирования транскрипционно-трансляционного аппарата в клетках печени [1], сопровождающих гепатотоксическое действие тетрахлоруглерода [7].



1. Бердинских Н. К., Залеток С. П. Полиамины и опухолевый рост, «Наукова думка», Киев, 1987.
2. Ойвин И. А. Пат. физиол. и эксп. тер., 4, 76—85, 1970.
3. Слеткин С. Н., Березов Т. Т. Вопр. мед. химии, 6, 848—851, 1981.
4. B'ened'e'tt A., Barbieri L., Ferrali M., Casini A. F., Fulceri R., Comp'orti M. J. Chem. Biol. Interact, 35, 331—340, 1981.
5. Cohen S. Nature, 60, 247—253, 1972.
6. Herbst E. I., Snell E. E. J. Biol. Chem., 1, 181, 47—54, 1949.
7. Holita E., Sinervirta R., Janne J. Biochem. and Biophys. Res. Commun., 54, 1, 350—357, 1973.
8. Scalabrino G., Ferioli M. E. Advances in Cancer Research, New York: Raven press, 35, 1981, 151—265.
9. Tabor C. W., Tabor H. Ann. Rev. Biochem., 45, 285—306, 1976.

თავის ღვიძლში კოლიამინების შემცველობა ტეტრაქლორნახშირბადის მოქმედებისას

მ. შირვალაშვილი, ლ. ტყეშელაშვილი, ა. კუტოვოი, რ. ლუკერენკო, ს. ჩერნენკაია, ა. ვასილიევი

საქართველოს სსრ ჯანმრთელობის დაცვის სამინისტროს ექსპერიმენტული და კლინიკური თერაპიის ინსტიტუტი, თბილისი
ტ. შეგენჯოს სახელობის კიევის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

რ ე ზ ი უ მ ე

თავეებში ტეტრაქლორნახშირბადის 0,2 მლ/100 გრამ მასაზე დოზით შეყვანიდან 48 საათის შემდეგ დადგინდა პოლიამინების საერთო რაოდენობის ზრდა 70%-ით. ტეტრაქლორნახშირბადის მოქმედების შემდეგ თავის ღვიძლში პოლიამინების რაოდენობრივი ზრდა განპირო-

ბებულია სპერმინისა და სპერმიდინის ნაწილობრივი მატებით შესაბამისად 1,7 და 2,3-ჯერ. ტეტრაქლორნახშირბადის მოქმედების შემდეგ თავის ღვიძლის პოლიამინების ხარისხობრივი შემადგენლობა ცვლილებებს არ განიცდის.

POLYAMINE CONTENT IN THE LIVER OF MICE UNDER THE EFFECT OF CARBON TETRACHLORIDE

M. V. PIRTSKHALAVA, L. M. TKEMALADZE, A. I. KUTOVOI, R. V. LUKERENKO, S. N. CHERNENKAYA, A. N. VASILIEV

Institute of Experimental and Clinical Therapy, Tbilisi, USSR
T. Shevchenko Kiev State University, USSR

Summary

48 hours after per os administration of carbon tetrachloride to mice in the dose of 0.2 ml/100 g of body weight a 70% rise in the total polyamine content was noted. The rise in the amount of polyamines in the liver of mice after the effect of carbon tetrachloride was

due to an increase in the share of spermine and spermidine 1.7 and 2.3 times, respectively. The qualitative composition of polyamines in the liver of mice showed no changes under the effect of carbon tetrachloride.

ავტორთა საპროკლამო

1. ეფრანული იპქდება დასრულებული ექსპერიმენტული და თეორიული ხასიათის რიგ-გინაური ნაშრომები მიოლოგიის დამტყვებელი დარგების მიხედვით; მიმოხილვითი სტატიები, მომხადებელი რედაქციის შეყვით; მოკლე წერილები და რეცენზიები. ეფრანული ეფრანული ჰატარებული სამეცნიერო-საორგანიზაციო ღონისძიებების ქრონიკა.

2. ექსპერიმენტული ნაშრომების მოკლედმა ცხრილებით, ნახატებით, ნახატების ქვეწარწერებით, ლიტერატურის სითხა და რეზიუმეებით რუსულ და ინგლისურ ენებზე არ უნდა აღმატებოდეს ორი ინტერვალით დამტყველი (მარცხენა ველოდან 3 სმ დაიცილებით) 12 გვარზე. ნახატების რაოდენობა არ უნდა აღმატებოდეს 5-ს. მომხადებელი სტატიის მოკლედობა დასაწყისში 54 გვარამდე, მოკლე წერილისა — 4 გვ. მოკლე წერილ შეიძლება დანიშნოს 1—2 ნახატ.

რეზიუმე რუსულ და ინგლისურ ენებზე (არ უნდა აღმატებოდეს ერთ გვარს), ლიტერატურის სია, ცხრილები და ნახატების ქვეწარწერები წარმოადგენილი უნდა იყოს ცალკე ფურცელზე.

3. დედას (ორ ვგზემლარად) თან უნდა ერთვოდეს დაწესებულების მიმართული და საექსპერიტო კომისიის დაყენა პირველ გვარზე მარცხენა უნდა ექვითი უკან ინდექსი, მარცხენა — მიოლოგიის დარგი, შედეგ სტატიის დასახელება, ავტორების ინიციალები და გვარები, იმ დაწესებულების დასახელება, სადაც შესრულდა ნაშრომი, და მოკლე ანოტაცია (0,5 გვარი). სტატიის ბეჭდის აწერის ახალი ავტორი. სტატიის ბოლოს სრულად უნდა იყოს აღნიშნული ავტორთა სახელი, მამის სახელი და გვარი, ბინისა და სამსახურის მისამართი და ტელეფონის ნომერი.

4. სტატია უნდა შეიცავდეს შესავალს, მეოიოლას, კვლევის შედეგებს და შედეგების განხილვას.

5. ილუსტრაციები — მათეოი ფორმები, ნახატი გრაფიკები, შესრულებული თეორი ქარლები ან კალკული, წარმოადგენილი უნდა იქნეს ორ ვგზემლარად. ილუსტრაციები ქარწერები შესრულებული უნდა იყოს ტექსტით. ილუსტრაციის უკან მხარეს დამტყველი აღნიშნული უნდა იყოს მისი ნომერი, ავტორის გვარი და სტატიის შემოკლებული დასახელება (ავტორების სიმრავლეში აღნიშნოს ზელო და ქვემო მხარეები).

6. ცხრილებული ავტორების გვარები ტექსტში მოყვანილი უნდა იყოს სტატია შესახად მისი ტრანსკრიპციით, ლიტერატურის სიაში კი — ორიგინალური ტრანსკრიპციით. ლიტერატურის სია დედას ანაზის მიხედვით შედეგი თანამიმდევრობით: ქართული, რუსული, ლათინური.

რეზიუმე ნომრის (ტექსტში იგი კვადრატულ ფორმულაში) შედეგ მოყვანილი უნდა იქნეს ავტორის გვარი და ინიციალები, გამოცემის დასახელება; პერიოდული გამოცემებისათვის — ტომი, ნომერი, გვარები, წელი, არაპერიოდულიათვის — გამოცემლობის დასახელება, გამოცემის ადგილი, წელი და გვარები.

7. ხელწერები, რომლებზეც არ არის დატყველი აღნიშნული წესები და რომლებიც არ შეესაბამება ეფრანული პროცედურას, უტარდება ავტორს. ყველა სტატია იგზავნება სრულ-ცხრილი.

8. სტატიების კორექტორის გასწორებისას დამტყველით ცვლილებების შეტანა ტექსტში დაუშვებელია.

9. რედაქცია იტყვებს უფლებას შეამტყვის და შესწოროს სტატიის ტექსტი.
10. ავტორს უფასოდ ეძლევა თორმეტი ანაბეჭდი.

ამტყვებულია საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმის მიერ 14.02.1974

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

1. В журнале печатаются завершённые, оригинальные работы экспериментального и теоретического характера по утверждённым редколлегией разделам биологии, обзорные статьи, написанные по заказу редколлегии, а также краткие сообщения и рецензии. Периодически в журнале помещается краткая хроника о проведённых научно-организационных мероприятиях.

2. Объём рукописи экспериментальных работ, включая таблицы, рисунки, подписи к рисункам, список литературы и резюме на грузинском и английском языках (не более одной страницы машинописью на каждом языке), не должен превышать 12 страниц машинописного текста, напечатанного через 2 интервала и полем 3 см с левой стороны. К рукописи может быть приложено не более 5 рисунков. Объём обзорной статьи — 24 страницы, краткого сообщения — до 4 страниц машинописи. Краткие сообщения можно иллюстрировать 1—2 рисунками.

Резюме на грузинском и английском языках, список литературы, таблицы и подписи к рисункам должны быть представлены на отдельных листах.

3. Рукопись (в двух экземплярах) должна иметь направление учреждения и заключение экспертной комиссии. На первой странице слева приводятся индексы статьи (УДК), справа — раздел биологии, затем название статьи, инициалы и фамилия автора, название учреждения, где выполнена работа, и краткая аннотация (не более 0,5 стр.).

Статья должна быть подписана всеми авторами. В конце статьи необходимо указать полностью имя, отчество и фамилию авторов, домашний и служебный адреса, телефоны.

4. Статья должна содержать введение, методику, результаты исследований и обсуждение результатов.

5. Иллюстрации — четкие фотографии на глянцевой бумаге и рисованные графики на кальке или белой чертёжной бумаге — следует представлять в двух экземплярах. Надписи на иллюстрациях должны быть выполнены тушью. На обороте иллюстрации следует обозначить карандашом ее номер, фамилию автора и сокращённое название статьи, а в случае необходимости отметить верхний и нижний край.

6. Фамилия инициалы авторов следует давать в транскрипции, соответствующей тексту статьи и оригинальной — в списке литературы. Список литературы составляется по алфавиту — вначале грузинским и русским шрифтом, а затем латинским. После порядкового номера (в тексте статьи он ставится в квадратные скобки) следует давать фамилию и инициалы авторов, название издания, затем: для периодических изданий — том, страницы (от и до), год; для неперiodических — название издательства, место, год издания и страницы.

7. Рукописи, оформленные без соблюдения указанных правил, а также не соответствующие профилю журнала, возвращаются автору. Все рукописи проходят рецензирование.

8. Корректуры статей даются авторам для проверки, правки и визирования. Дополнительные изменения в тексте не допускаются.

9. Редакция оставляет за собой право сокращать и исправлять тексты статей.
10. Авторы получают бесплатно 12 отдельных оттисков.

Утверждено Президиумом Академии наук ГССР 14.02.1974

Цена 85 коп.

6 00 / 63

Индекс


76204
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ