

784/8
2004



ISSN - 0321 - 1665

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

BIOLOGICAL SERIES

**ბიოლოგიის
სერია**

A

БИОЛОГИЧЕСКАЯ СЕРИЯ

2004 № 3 **30**

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

ბიოლოგიის სერია
БИОЛОГИЧЕСКАЯ СЕРИЯ
BIOLOGICAL SERIES

A

2004 № 3

ტომი
TOM
VOL.

30

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

თბილისი Тбилиси Tbilisi
2004

სარედაქციო კოლეგია

ოკუჯავა ვაჟა (მთავარი რედაქტორი)
 ბექაია გურამ (მთ. რედაქტორის მოადგილე)
 ნანეიშვილი თემურ (მთ. რედაქტორის მოადგილე)
 ქორელი ალექსანდრე (მდივანი)

ბახუტაშვილი ვლადიმერ ნადარეიშვილი კია ზო
 დეკანოსიძე თამარ ონიანი თენგიზ
 იოსელიანი თეიმურაზ ტატიშვილი ნუგ ზარ
 მითაგვარია ნოდარ შაქარიშვილი რომან
 მიქელაძე დავით ჯავახიშვილი ნინო

სარედაქციო საბჭო

ანთელავა ნელი ნანეიშვილი გიორგი
 ასათიანი არჩილ ოკუჯავა ნათელა
 გავუა რევაზ სანაძე გივი
 გამყრელიძე ამირან სვანიძე ივორ
 ზაალიშვილი მალხაზ ტატიშვილი გურამ
 თოდუა ფრიდონ ქემურთელიძე ეთერ
 იოსელიანი გიორგი ყიფიანი ვახტანგ
 კვესიტაძე გიორგი ყიფ შიძე ნოდარ
 კინტრაია პალიკო წინამძღვრიშვილი ბეჟან
 ლაზრიშვილი ილია ჭანიშვილი თეიმურაზ
 ლეჟავა გელა ხეჩინაშვილი სიმონ
 მანავაძე ლავრენტი ხეცურიანი რამაზ
 მოსიძე ბაადურ ხომასურიძე არჩილ

კორექტორი: დ. დავითულიანი

კომპიუტერული დიზაინი და დაკაბდონება: ა. სურმაკა

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

<i>В. Оқуджава</i>	(гл. редактор)
<i>Г. Бекая</i>	(зам. гл. редактора)
<i>Т. Нанейшвили</i>	(зам. гл. редактора)
<i>А. Корели</i>	(секретарь)
<i>В. Бахуташивили</i>	<i>К. Надарейшвили</i>
<i>Т. Деканосидзе</i>	<i>Т. Ониани</i>
<i>Т. Иоселиани</i>	<i>Н. Татишвили</i>
<i>Н. Митагвария</i>	<i>Р. Шакаршвили</i>
<i>Д. Микеладзе</i>	<i>Н. Джавахишвили</i>

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

<i>Н. Антелава</i>	<i>Г. Нанейшвили</i>
<i>А. Асатиани</i>	<i>Н. Оқуджава</i>
<i>Р. Гагуа</i>	<i>Г. Санадзе</i>
<i>А. Гамкрелидзе</i>	<i>И. Сванидзе</i>
<i>М. Заалишвили</i>	<i>Г. Татишвили</i>
<i>Ф. Тодуа</i>	<i>Э. Кемертелидзе</i>
<i>Г. Иоселиани</i>	<i>В. Китиани</i>
<i>Г. Квеситадзе</i>	<i>Н. Китишидзе</i>
<i>П. Кинтрая</i>	<i>Б. Цинамдзгвришвили</i>
<i>И. Лазришвили</i>	<i>Т. Чанишвили</i>
<i>Г. Лежава</i>	<i>С. Хечинашвили</i>
<i>Л. Манагадзе</i>	<i>Р. Хецуриани</i>
<i>Б. Мосидзе</i>	<i>А. Хомасуридзе</i>

Корректор: *Д. Давитулиани*

Компьютерный дизайн и верстка: *А. Сурмава*

Издано неправительственной организацией “Биомед”, 2004
Тбилиси, 0160, ул. Л. Готуа, 14

EDITORIAL BOARD

<i>V. Okujava</i>	(Editor-in-Chief)
<i>G. Bekaya</i>	(Vice-Editor)
<i>T. Naneishvili</i>	(Vice-Editor)
<i>A. Koreli</i>	(Executive Secretary)
<i>V. Bakhutashvili</i>	<i>K. Nadareishvili</i>
<i>T. Dekanosidze</i>	<i>T. Oniani</i>
<i>T. Ioseliani</i>	<i>N. Tatishvili</i>
<i>N. Mitagvaria</i>	<i>R. Shakarishvili</i>
<i>D. Mikeladze</i>	<i>N. Javakhishvili</i>

ADVISORY BOARD

<i>N. Antelava</i>	<i>G. Naneishvili</i>
<i>A. Asatiani</i>	<i>N. Okujava</i>
<i>R. Gagua</i>	<i>G. Sanadze</i>
<i>A. Gamkrelidze</i>	<i>I. Svanidze</i>
<i>M. Zaalishvili</i>	<i>G. Tatishvili</i>
<i>F. Todua</i>	<i>E. Kemertelidze</i>
<i>G. Ioseliani</i>	<i>V. Kipiani</i>
<i>G. Kvesitadze</i>	<i>N. Kipshidze</i>
<i>P. Kintraya</i>	<i>B. Tsinamdzgvrishvili</i>
<i>I. Lazrishvili</i>	<i>T. Chanishvili</i>
<i>G. Lezhava</i>	<i>S. Khechinashvili</i>
<i>L. Managadze</i>	<i>R. Khetsuriani</i>
<i>B. Mosidze</i>	<i>A. Khomassuridze</i>

Proof-reader: *D. Davituliani*

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

შინაარსი

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

ინვერტირებული დაყოვნებული რეაქციის შესრულების კანონზომიერებათა
შესწავლა უმდაბლეს მაიმუნებში (*MACACA MULATTA*)
ტესტირების სხვადასხვა პირობებში

ლ. ბაქრაძე, მ. დაშნიანი, თ. ნანეიშვილი, მ. ბურჯანაძე

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ИСПОЛНЕНИЯ ТЕСТА
“ИНВЕРТИРОВАННАЯ ОТСРОЧЕННАЯ РЕАКЦИЯ” В РАЗЛИЧНЫХ
УСЛОВИЯХ ТЕСТИРОВАНИЯ У НИЗШИХ ОБЕЗЬЯН (*MACACA MULATTA*)

Л. Бакрадзе, М. Дашниани, Т. Нанейшвили, М. Бурджанадзе

INVESTIGATION OF PERFORMANCE REGULARITIES OF INVERTED
DELAYED RESPONSES IN DIFFERENT CONDITIONS OF TESTING
IN LOWER MONKEYS (*MACACA MULATTA*)

L. Bakradze, M. Dashniani, T. Naneishvili, M. Burjanadze 295

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПЕРЕДНЕ-ВЕНТРАЛЬНОГО ЯДРА ТАЛАМУСА

Г. Бочоришвили, Л. Квирквелия, М. Кубанейшвили, Г. Хихадзе, Д. Джамаспишвили

თალამუსის წინა-ვენტრალური ბირთვის ელექტრული აქტივობა

გ. ბოჭორიშვილი, ლ. კვირკველია, მ. ყუბანეიშვილი, გ. ხიხადე,
დ. ჯამასპიშვილი

ELECTRICAL ACTIVITY OF THE *N. ANTERIOR-VENTRALIS THALAMI*

G. Bochorishvili, L. Kvirkevelia, M. Kubaneishvili, G. Khikhadze, D. Jamaspishvili 303

АТМОСФЕРНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ

ОТДЕЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ ТАБАЧНОГО ДЫМА

Н. Геленава

ატმოსფეროს დაბინძურება თაბაკის კვამლის ცალკეული კომპონენტებით

ნ. გელენავა

AIR POLLUTION WITH SOME COMPONENTS OF THE TOBACCO SMOKE

N. Gelenava 309

II

БАКТЕРИИ РОДОВ PSEUDOMONAS И PROTEUS ПРИ ГНОЙНО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ, ТРАВМАТИЧЕСКИХ И ОЖОГОВЫХ ИНФЕКЦИЯХ. СООБЩЕНИЕ II. АНТИБИОТИКО- И ФАГОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ PROTEUS И PSEUDOMONAS, ВЫДЕЛЕННЫХ ПРИ ОТМЕЧЕННЫХ ПАТОЛОГИЯХ

И. Георгадзе, К. Гачечиладзе, Н. Чолокашвили, Л. Квицинадзе, Н. Топурия, Л. Ткемаладзе, В. Каджая

PSEUDOMONAS და PROTEUS ბვარის ბაქტერიები ჩირქოვან-ანთეპითი, ტრავმული და დამწვრობითი ინფექციების დროს. მოხსენება II: ანტიბიოტიკ- და ფაგოჩუვსტილობის დროს გამოყოფილი

PSEUDOMONAS და PROTEUS ანტიბიოტიკო- და ფაგოგობრძობელობა

ი. გიორგაძე, კ. გაჩეჩილაძე, ნ. ჩოლოყაშვილი, ლ. კვიციანაძე, ნ. თოფურია, ლ. ტყეშელაძე, ვ. ქაჯაია

ROLE OF PSEUDOMONAS AND PROTEUS IN TRAUMATIC AND BURN INJURIES DEVELOPED IN EXTREME CONDITIONS. COMMUNICATION II. ANTIBIOTIC- AND PHAGE-SENSITIVITY OF PROTEUS AND PSEUDOMONAS ISOLATED IN THESE PATHOLOGIES

I. Geogadze, K. Gachechiladze, N. Cholokashvili, L. Kvitsinadze, N. Topuria, L. Tkemaladze, V. Kajaia

313

ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССА УСКОРЕННОЙ УРБАНИЗАЦИИ НА ХАРАКТЕР ПОВЕДЕНИЯ ДЕТЕЙ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ВОСТОЧНОЙ ГРУЗИИ

М. Гергедава

აჩქარებული ურბანიზაციის გავლენა

სოფლის მოსახლეობის მოზარდთა თარვის ქცევაზე

მ. გერგედავა

INFLUENCE OF ACCELERATED URBANIZATION ON BEHAVIORAL PATTERNS IN YOUNG RURAL POPULATION OF EASTERN GEORGIA

M. Gergedava

323

INFLUENCE OF ACUTE ADMINISTRATION OF HIGH DOSES OF ETHANOL ON SOME FEATURES OF THE SLEEP-WAKEFULNESS CYCLE IN RATS

M. Gogichadze, N. Oniani, N. Omiadze, O. Mchedlidze, N. Emukhvari, N. Dabrundasvili, T. Basishvili

ქიანროლის მაღალი დოზების მწვავე შეყვანის გავლენა ძილ-ღვიძილის ციკლის სტრუქტურის ზოგიერთ მაჩვენებელზე ვირთაგვერდში

მ. გოგიჩაძე, ნ. ონიანი, ნ. ომიადე, ო. მჭედლიძე, ნ. ემუხვარი, ნ. დაბრუნდაშვილი, თ. ბასიშვილი

ВЛИЯНИЕ ОСТРОГО ВВЕДЕНИЯ БОЛЬШИХ ДОЗ ЭТАНОЛА НА НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЦИКЛА БОДРСТВОВАНИЕ-СОН У КРЫС

М. Гогичадзе, Н. Ониани, Н. Омиадзе, О. Мchedlidze, Н. Эмухвари, Н. Дабрундашвили, Т. Басишвили

329

**ТОКСИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ СИГАРЕТНОГО ДЫМА В ВОЗДУХЕ,
КОТОРЫМ ДЫШИТ НЕКУРЯЩИЙ**

დ. ზურაბაშვილი, ნ. გელენავა

**სიბარბის კვამლის ზოგიერთი ტოქსიკური კომპონენტი,
რომლითაც სუნთქავს არამწეველი**

დ. ზურაბაშვილი, ნ. გელენავა

**TOXIC COMPONENTS OF TOBACCO SMOKE
IN THE AIR INHALED BY NON-SMOKER**

D. Zurabashvili, N. Gelenava..... 337

**ЭЛЕМЕНТЫ МОТИВАЦИИ
В СТРУКТУРЕ ЭКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ И ЭКО-СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ**

დ. ზურაბაშვილი, მ. გერგედავა

მოტივაციის ელემენტი

ეკო-ბიოლოგიური და ეკო-სოციალური პროცესების სტრუქტურაში

დ. ზურაბაშვილი, მ. გერგედავა

**MOTIVATION ELEMENTS
IN THE STRUCTURE OF ECO-BIOLOGICAL AND ECO-SOCIAL PROCESSES**

D. Zurabashvili, M. Gergedava..... 341

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ
ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА НИКОТИНОМ**

ზურ. ზურაბაშვილი, ნ. გელენავა

**ჰაერის ნიკოტინით დაბინძურების
ეკოლოგიური საკითხები**

ზურ. ზურაბაშვილი, ნ. გელენავა

**ECOLOGICAL PROBLEMS OF
AIR POLLUTION WITH NICOTINE**

Zur. Zurabashvili, N. Gelenava..... 345

**РАЗВИТИЕ АНТРОПОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОТИВОРЕЧИЙ
В ПЕРИОД УРБАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ**

ზურ. ზურაბაშვილი, მ. გერგედავა

**ანთროპოეკოლოგიურ წინააღმდეგობათა განვითარება
სოფლის მოსახლეობის ურბანიზაციის პერიოდში**

ზურ. ზურაბაშვილი, მ. გერგედავა

**THE INFLUENCE OF CIRCADIAN MIGRATION
ON MOTIVATIONAL BEHAVIORAL REACTIONS**

Zur. Zurabashvili, M. Gergedava..... 349

IV

СИНТЕЗ ОКСИДА АЗОТА КОРРЕЛИРУЕТ С СЕКРЕЦИЕЙ ИНТЕРЛЕЙКИНА-4
В КЛЕТКАХ ЛИНИИ JURKAT

Е. Кварацхелия, Н. Дабрундашвили, М. Иобадзе, Е. Майсурадзе, Ц. Джанашвили,
В. Бахуташвили, Д. Микеладзе

საოტის ოქსიდის სინთეზი კორელირებს ინტერლეიკინ-4-ის
სეკრეციასთან JURKAT ხაზის უჯრედებში

ე. კვარაცხელია, ნ. დაბრუნდაშვილი, მ. იობაძე, ე. მაისურაძე, ც. ჯანაშვილი,
ვ. ბახუტაშვილი, დ. მიქელაძე

SYNTHESIS OF NITRIC OXIDE CORRELATES WITH SECRETION OF
INTERLEUKIN-4 IN THE JURKAT LINE OF CELLS

E. Kvaratskhelia, N. Dabrundashvili, M. Iobadze, E. Maisuradze, C. Janashvili,
V. Bakhutashvili, D. Mikeladze..... 353

МЕСТНЫЙ МОЗГОВОЙ КРОВОТОК В МИНДАЛЕВИДНОМ КОМПЛЕКСЕ
ГОЛОВНОГО МОЗГА КРЫС НА НАЧАЛЬНОЙ СТАДИИ
ИНФОРМАЦИОННОЙ ПАТОЛОГИИ ПОВЕДЕНИЯ

И.Р. Квачакидзе, Л.М. Гумберидзе, М.И. Небиеридзе, И.Г. Еркомаишвили, Н.Г. Пипия

ადგილობრივი სისხლის მიმოქცევა ვირთაბუხების თავის ტვინის ნაწილში
კომპლექსში ძველის ინფორმაციული პათოლოგიის საწყის სტადიაზე

ი. კვანაკიძე, ლ. გუმბერიძე, მ. ნებიერიძე, ი. ერქომაიშვილი, ნ. ფიფია

LOCAL CEREBRAL BLOOD FLOW IN AMYGDALOID COMPLEX OF RATS
AT INITIAL STAGE OF INFORMATIONAL PATHOLOGY OF BEHAVIOR

I. Kvachakidze, L. Gumberidze, M. Nebieridze, I. Erkomaishvili, N. Pipia..... 359

თხიერი ძლოროფილისა და უნა დე გატოს ეფექტურობა კატარული და
ყვლელოვანი ბინგივიტის მკურნალობის დროს

ლ. კიპაროიძე, ლ. ჯაში

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЖИДКОГО ХЛОРОФИЛА И УНА ДЕ ГАТО В ЛЕЧЕНИИ
КАТАРАЛЬНОГО И ЯЗВЕННОГО ГИНГИВИТА

Л.И. Кипароидзе, Л.М. Джаши

EFFICENCY OF FLUID CHLOROPHYLL AND UNA DE GATO IN TREATMENT OF
CATARRHAL AND ULCEROUS GINGIVITIS

L. Kiparoidze, L. Jashi..... 365

МОНИТОРИНГ ФОРМИРОВАНИЯ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КРОВИ IN VIVO

В.А. Мамисашвили, Н.Т. Мchedlishvili, Е.Т. Чачანიძე, К.Н. Уротадзе,
Н.П. Ментешашвили

სისხლის რეოლოგიური თვისებების ფორმირების მონიტორინგი IN VIVO

ვ. მამისაშვილი, ნ. მჭედლიშვილი, ე. ჩაჩანიძე, კ. უროტაძე, ნ. მენტეშაშვილი

MONITORING OF FORMATION OF THE BLOOD RHEOLOGICAL PROPERTIES IN VIVO

V. Mamisashvili, N. Mchedlishvili, E. Chachanidze, K. Urotadze, N. Menteshashvili..... 371

- О ПРИМЕНИМОСТИ ТЕРМИНА “ВЯЗКОСТЬ” К МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ
 В.А. Мамисашвили, Н.Т. Мchedlishvili, Е.Т. Чачанидзе, К.Н. Уротадзе,
 Н.П. Ментешашвили
- ტერმინი “ვიზკოზი”-ს მიკროცირკულაციაში
 ვ. მამისაშვილი, ნ. მჭედლიშვილი, ე. ჩაჩანიძე, კ. უროტაძე,
 ნ. მენტეშაშვილი
- ON THE USAGE OF TERM “VISCOSITY” IN MICROCIRCULATION
 V. Mamisashvili, N. Mchedlishvili, E. Chachanidze, K. Urotadze, N. Menteshashvili..... 381
- დასავლეთ საქართველოს ბუნებრივი წყლებში სხვადასხვა
 ბენეზისის და კონცენტრაციების მქონე რადიონუკლიდების
 შესაძლო კორელატები
 თ. მუსელიანი, თ. იონიანი, ჯ. იონიანი, მ. ციციქიშვილი, მ. ნიკოლაიშვილი
- ВОЗМОЖНЫЕ КОРРЕЛЯТЫ
 РАДИОНУКЛИДОВ РАЗЛИЧНОГО ГЕНЕЗА
 И КОНЦЕНТРАЦИИ В ПРИРОДНЫХ ВОДАХ ЗАПАДНОЙ ГРУЗИИ
 Т. Муселиани, Т. Ониани, Д. Ониани, М. Цицкишвили, М. Николаишвили
- POSSIBLE CORRELATES
 OF THE RADIONUCLIDS OF DIFFERENT GENESIS AND
 CONCENTRATION IN VARIOUS NATURAL WATERS OF WEST GEORGIA
 T. Museliani, T. Oniani, J. Oniani, M. Tsitskishvili, M. Nikolaishvili 389
- ВЛИЯНИЕ АЛКОГОЛЬНОЙ И ГАШИШНОЙ ИНТОКСИКАЦИИ
 НА ВИСЦЕРАЛЬНУЮ НЕРВНУЮ СИСТЕМУ
 Е Сакварелидзе, Л. Зурабашвили
- ალკოჰოლისა და ჰაშიშის ინტოქსიკაციის გავლენა
 ვისცერალურ ნერვულ სისტემაზე
 ე. საყვარელიძე, ლ. ზურაბაშვილი
- EFFECT OF ALCOHOL AND HASHISH INTOXICATION
 ON VISCERAL NERVOUS SYSTEM
 E. Sakvarelidze, L. Zurabashvili 393
- DYNAMICS OF EPILEPTOGENIC THRESHOLD IN HIPPOCAMPUS
 DURING NORMAL SLEEP-WAKING CYCLE
 E. Saralidze, L. Khutchua, T. Ioseliani
- ჰიპოკამპის ეპილეპტოგენური ზღურბლის დინამიკა
 კონორმალური ძიების დროს
 ე. სარალიძე, ლ. ხუჭუა, თ. იოსელიანი
- ДИНАМИКА ЭПИЛЕПТОГЕННОГО ПОРОГА ГИПОКАМПА
 В ЦИКЛЕ СНА И БОДРСТВОВАНИЯ
 Э. Саралидзе, Л. Хучуа, Т. Иоселиани 397

VI

თავის ტვინის სისხლის მიმოქცევის ავტორეგულაცია ბებერ და
ახალგაზრდა ვირთაგვებში სისტემური არტერიული წნევის ცვლილებისას

თ. ლურჯია, მ. დევდარიანი, ნ. ნიკურაძე, ნ. მითაგვარია

AUTOREGULYACIYA KROVOSNABJENIYA GOLOVNOGO MOZGA
U MOLODYKH I STARYKH KRYC PRI IZMENENIYAX
SISTEMNOGO ARTERIALNOGO DAVLENIYA

T. Gurtskaya, M. Devdariani, N. Nikuradze, N. Mitagvaria

AUTOREGULATION OF THE BRAIN BLOOD SUPPLY IN YOUNG AND OLD RATS
DURING ALTERATIONS OF SYSTEMIC ARTERIAL PRESSURE

T. Gurtskaya, M. Devdariani, N. Nikuradze, N. Mitagvaria..... 403

ანტიდემონის აბონისტიმის და ანტაბონისტიმის
ლოკალური აპლიკაციის გავლენა ვირთაგვების შფოთვით ქცევაზე

ა. შალამბერიძე, მ. ჩხეტიანი, ა. ქორელი

ВЛИЯНИЕ МЕСТНОГО ВВЕДЕНИЯ В ЛИМБИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ
АЦЕТИЛХОЛИНОВЫХ АГОНИСТОВ И АНТАГОНИСТОВ
НА ТРЕВОЖНОЕ ПОВЕДЕНИЕ КРЫС

A. Shalamberidze, M. Chkhetiani, A. Koreli

INFLUENCE OF LOCAL APPLICATION OF ACETYLCHOLINE AGONISTS
AND ANTAGONISTS INTO LIMBIC STRUCTURES
ON ANXIOUS BEHAVIOR IN THE RATS

A. Shalamberidze, M. Chkhetiani, A. Koreli..... 413

УЛЬТРАСТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТРОМБОЦИТОВ
ПРИ ПНЕВМОНИИ У ДЕТЕЙ

В. Чхаидзе, Б. Мачарашвили, Н. Гуцкая

თრომბოციტების ულტრასტრუქტურული თავისებურებანი
პნევმონიით დაავადებულ ბავშვებში

ვ. ჩხაიძე, ბ. მაჭარაშვილი, ნ. ლურჯია

ULTRASTRUCTURAL PECULIARITIES OF
THROMBOCYTES IN CHILDREN WITH PNEUMONIA

V. Chkhaidze, B. Macharashvili, N. Gurtskaia..... 421

ЭРИТРОЦИТЫ ПРИ ЛЕГКОЙ И ТЯЖЕЛОЙ ФОРМАХ ПНЕВМОНИИ У ДЕТЕЙ

В. Чхаидзе, Б. Мачарашвили, Зиг. Зурабашвили

ერიტროციტები პნევმონიის
მსუბუქი და მძიმე ფორმების დროს ბავშვებში

ვ. ჩხაიძე, ბ. მაჭარაშვილი, ზიგ. ზურაბაშვილი

ERYTHROCYTES IN LIGHT AND SEVERE FORMS OF
PNEUMONIA IN CHILDREN

V. Chkhaidze, B. Macharashvili, Zig. Zurabashvili..... 427

**ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ ЭТАНОЛА
НА ФОРМИРОВАНИЕ РЕАКЦИИ АКТИВНОГО ИЗБЕГАНИЯ У КРЫС**

С.Н. Цагарели, М.В. Гогичадзе, Н.Д. Омиадзе, О.М. Мchedlidze, Ш.Д. Манджавидзе,
Н.М. Эмухвари

ეთანოლის სხვადასხვა დოზის გავლენა

აქტიური განრიდების რეაქციის გამომუშავებაზე ვირთაგვიშში

ს. ცაგარელი, მ. გოგინაძე, ნ. ომიადე, ო. მჭედლიძე, შ. მანჯავიძე, ნ. ემუხვარი

INFLUNCES OF DIFFERENT DOSES OF ETHANOL

ON ACQUISITION OF ACTIVE AVOIDANCE RESPONSE IN RATS

S. Tsagareli, M. Gogichadze, N. Omiadze, O. Mchedlidze, Sh. Manjavidze, N. Emukhvari 431

ინსტრუქცია ავტორთათვის

ინფორტირებული დაყოფიებული რეაქციის უმსრულეობის კანონზომიერებათა უმსჯავლა უმდაბლეს მაიმუნებში (MACACA MULATTA) ტესტირების სხვადასხვა პირობებში

ლ. ბაქრაძე, მ. ღაშნიანი, თ. ნანეიშვილი, მ. ბურჯანაძე

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ი. ბერიტაშვილის სახელობის ფიზიოლოგიის ინსტიტუტი, თბილისი

მიღებულია 12.04.2004

სივრცითი ხანმოკლე მეხსიერების ევოცენტრული სისტემის შეფასების მიზნით, უმდაბლეს მაიმუნებში (*Macaca mulatta*) შეისწავლებოდა ინვერტირებული დაყოფიებული რეაქციის (იღრ) უმსრულეობის კანონზომიერება ორიენტირებით მდიდარ და ორიენტირებით ღარიბ გარემოში. გამოვლინდა, რომ იღრ-ის უმსრულეობის კანონზომიერება ტესტირების სხვადასხვა პირობებში არ განსხვავდება და, რომ ორიენტირებით ღარიბ გარემოში ტესტირებისას უმდაბლეს მაიმუნებს იღრ-ის ამოცანაში სწორი პასუხების განხორციელების უნარი აქვთ. მიღებული შედეგები საფუძველს გვაძლევს დავასკვნათ, რომ უმდაბლეს მაიმუნებში იღრ-ის ამოცანაში სწორი პასუხების ფორმირება, მიუხედავად გარემოში არსებული ორიენტირებისა, სივრცითი მეხსიერების ევოცენტრული სისტემის მოქმედებასთანაა დაკავშირებული.

საკვანძო სიტყვები: სივრცითი მეხსიერება, უმდაბლესი მაიმუნები, სივრცითი დაყოფიებული ამოცანა

ექსპერიმენტული მონაცემების საფუძველზე, თავის ტვინში სივრცეში ობიექტის ადგილმდებარეობის განსაზღვრის ორი მორფო-ფუნქციური სისტემის და, შესაბამისად, სივრცითი მეხსიერების ორი განსხვავებული – ევოცენტრული (სივრცეში ობიექტის ლოკალიზაცია განისაზღვრება დამკვირვებლის მიმართ) და ალოცენტრული (სივრცეში ობიექტის ლოკალიზაცია განისაზღვრება გარე ორიენტირის მიმართ) სისტემის არსებობას ვარაუდობენ [2, 8-13]. სივრცითი მეხსიერების ევოცენტრული სისტემის ფარგლებში განიხილავენ ორ ქვესისტემას: ერთ-ერთი ქვესისტემის მოქმედების შედეგად, სივრცეში საგნის ლოკალიზაციას დამკვირვებელი განსაზღვრავს იმ მოტორული პროგრამის ბაზაზე, რომელიც აღქმის პერიოდში იქმნება და მოტორული პასუხის განხორციელებამდე ინახება. ცხადია, ობიექტის სივრცითი ლოკალიზაციის კორექციას, დამკვირვებლის



სივრცეში გადაადგილების პირობებში, აღნიშნული ქვესისტემა ვერ უზრუნველყოფს. სივრცითი მეხსიერების ეგოცენტრული სისტემის მეორე, ე.წ. “ნავიგაციური ათვლების” (dead reckoning) ქვესისტემა, დამკვირვებლის გადაადგილების შემდეგ, მის მიმართ ობიექტის სივრცითი ლოკალიზაციის კორექციას, გადაადგილების თანმდევი სენსორული ინფორმაციის საფუძველზე ახორციელებს.

სივრცითი მეხსიერების სხვადასხვა სისტემის შეფასების მიზნით, სხვადასხვა ავტორის მიერ ეფექტურად გამოიყენება ინვერტირებული დაყოფნებული რეაქციის (Oღრ) ტესტი, რომელიც კლასიკური სივრცითი დაყოფნებული რეაქციის (კღრ) მოდიფიკაციას წარმოადგენს [3, 7]. სივრცითი დაყოფნებული ამოცანების, მათ შორის Oღრ-ის, შესრულების კანონზომიერებანი არა მარტო სხვადასხვა სახეობის ცხოველზე (კატა, ვირთაგვა) [4, 5], არამედ სხვადასხვა ასაკის ბავშვებზეც [6, 7, 1] შეისწავლება, მათი ინტელექტუალური განვითარების სტადიების სპეციფიკურობისა და სივრცითი მეხსიერების სხვადასხვა სისტემის ფორმირების კანონზომიერებათა დადგენის მიზნით. აღნიშნულიდან გამომდინარე, სივრცითი მეხსიერების ნეიროფიზიოლოგიური და ნეიროფსიქოლოგიური ასპექტების შესწავლისა და ამ ფსიქოფიზიოლოგიური ფენომენის ევოლუციური და ონტოგენეზური განვითარების კანონზომიერებათა დადგენის მიზნით, უმდაბლეს მაიმუნებში Oღრ-ის შესრულების კანონზომიერებათა შესწავლა განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს. ჩვენს ექსპერიმენტებში, უმდაბლეს მაიმუნებში სივრცითი მეხსიერების ეგოცენტრული სისტემის შეფასების მიზნით, Oღრ-ის შესრულების კანონზომიერებანი შეისწავლეულა ორიენტირებით მდიდარ და ორიენტირებით ღარიბ გარემოში.

მასალა და მეთოდები

ექსპერიმენტები ჩატარებულია 4 ზრდასრულ, მამრ უმდაბლეს მაიმუნზე (*Macaca mulatta*). მაიმუნები ექსპერიმენტის დაწყებამდე 2 წლის განმავლობაში იმყოფებოდნენ ინსტიტუტის ვივარიუმის ვოლიერებში და ნაწილობრივ მიჩვეული იყვნენ ექსპერიმენტატორთან კონტაქტს. სივრცითი დაყოფნებული ამოცანები (კღრ და Oღრ) დაფუძნებული იყო კვებით მოტივაციაზე და შეისწავლებოდა ვისკონსინ ტესტ-აპარატში. ცხოველები ექსპერიმენტების მთელ პერიოდს პრიმატოლოგიურ სავარძელში ატარებდნენ. ჩვენს ექსპერიმენტებში ვისკონსინ ტესტ-აპარატი წარმოადგენდა მაგიდას (80 × 30 სმ), რომელზეც ერთმანეთისაგან 50 სმ-ის დაშორებით მოთავსებული იყო ორი იდენტური საკვებური. მაგიდის გვერდით კედლებზე სიმეტრიულად მიმაგრებული იყო ორი თანაბარი ზომის მოძრავი ფრთა, რაც საჭიროების შემთხვევაში მაგიდის სამუშაო ზედაპირის დაფარვის საშუალებას იძლეოდა.

კღრ-ის ტესტირების დროს ექსპერიმენტატორი საკვებს მაიმუნის თვალწინ, ერთ-ერთ საკვებურში ათავსებდა (აღქმის პერიოდი) და სამუშაო პულტის ზედაპირს, საკვებურებთან ერთად, სახურავით ფარავდა. წინასწარ განსაზღვრული დროის (დაყოფნების პერიოდი - 30 წმ) გასვლის

და სახურავის გახსნის შემდეგ, ცხოველს საკვებმოპოვებითი ინსტრუმენტული აქტის განხორციელების საშუალება ეძლეოდა (შესრულების პერიოდი). ძღრ-ისაგან განსხვავებით, იღრ-ის ამოცანაში საპასუხო რეაქციის განხორციელების საშუალება ცხოველს მაგიდის ირგვლივ 180° -ით როტაციისა და დაყოვნების პერიოდის გასვლის შემდეგ ეძლეოდა. ორივე ამოცანაში პასუხი სწორად ითვლებოდა, თუ მაიმუნი პირველივე მცდელობისას გახსნიდა იმ კონტეინერს, რომელშიც აღქმის პერიოდში ათაფსებდნენ საკვებს. არასწორი პასუხის შემთხვევაში, პასუხის კორექციის საშუალება ცხოველს არ ეძლეოდა. სინჯთაშორისი ინტერვალი იცვლებოდა 45-60 წმ-ის ფარგლებში. ყოველდღიურ სესიაში (32 სინჯი) ცხოველს საკვები მარჯვენა და მარცხენა საკვებურში შემთხვევითი თანმიმდევრობით წარედგინებოდა.

სივრცითი დაყოვნებული ამოცანებით მაიმუნების ტესტირება მათი საექსპერიმენტო გარემოსთან შეჩვევისა და საკვებურიდან საკვების მიღების დასწავლის შემდეგ იწყებოდა. ოთხივე მაიმუნზე იღრ-ის შესრულების კანონზომიერებანი ორიენტრებით მდიდარ გარემოში ძღრ-ის ამოცანის კრიტერიუმის (არაუმეტეს 3 შეცდომისა 32 სინჯიდან) დონეზე შესრულების შემდეგ შეისწავლებოდა. აქედან, ორ მაიმუნზე იღრ-ის ტესტირება ორიენტრებით მდიდარ გარემოში ხდებოდა, ხოლო ექსპერიმენტების ბოლო 3 დღე - ორიენტრებით ღარიბ გარემოში; ორ ცხოველზე კი, პირიქით - ორიენტრებით ღარიბ გარემოში ტესტირების შემდეგ, სატესტო სესიები ორიენტრებით მდიდარ გარემოში ტარდებოდა.

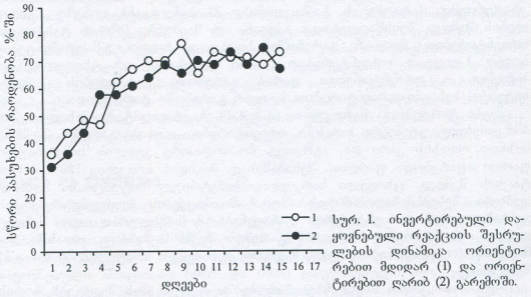
ცდები ტარდებოდა მართკუთხა (3×4 მ), ბგერაგაუმტარი მასალით მოპირკეთებულ, უფანჯრო ოთახში. ორიენტრებით ღარიბი გარემოს შექმნის მიზნით, ოთახის კარი და, აგრეთვე, მოპირდაპირე კედლის სიმეტრიული ფართი იფარებოდა ფარდით. შესაბამისად, მაგიდის ირგვლივ 180° -ით როტაციის შემდეგ, ცხოველი სარკულად სიმეტრიულ სიტუაციაში აღმოჩნდებოდა. შესაბამისად, იღრ-ის ამოცანაში საკვების ადგილმდებარეობის განსაზღვრისას ორიენტრების გამოყენება მაქსიმალურად იყო შეზღუდული. ორიენტრებით მდიდარი გარემოს შექმნის მიზნით, ოთახში დამატებითი ორიენტრები (ავეჯი, ნიუთები, განათების საშუალებები და ა.შ.) შეგვექონდა.

იღრ-ის ამოცანით სხვადასხვა პირობებში ტესტირების შედეგებს შორის განსხვავების სარწმუნოება ვილკოქსონ-მან-უიტნის U-კრიტერიუმით ფასდებოდა.

შედეგები და მათი განხილვა

მაიმუნები საექსპერიმენტო სიტუაციას 2-3 დღეში ეჩვეოდნენ და საკვებურიდან საკვების ამოღებას იწყებდნენ. ძღრ-ის შესრულებას ცხოველები ადვილად სწავლობდნენ და ტესტის განხორციელების კრიტერიუმულ დონეს რამდენიმე დღეში აღწევდნენ. ძღრ-ის ამოცანაში (30 წმ-ანი დაყოვნების პირობებში) სწორი პასუხების რაოდენობა ტესტირების მე-2-3 დღეს 95-100%-ს შეადგენდა.

იღრ-ის ტესტირების პირველ დღეებში სწორი პასუხების რაოდენობა ცხოველების ორივე ჯგუფში, საშუალოდ, 35-40%-ს შეადგენდა, რაც სარწმუნოდ ($P < 0,05$) ნაკლებია, ვიდრე საკვებურების შემთხვევითი არჩევანის პირობებში იყო მოსალოდნელი (სურ. 1). ეს ფაქტი საფუძველს გვაძლევს ვიფიქროთ, რომ ტესტირების მოცემულ ეტაპზე, იღრ-ის ამოცანაში პასუხის ფორმირება დაკავშირებულია სივრცითი მეხსიერების ეგოცენტრული სისტემის მოქმედებასთან და იმ მოტორული პროგრამის საფუძველზე ხორციელდება, რომელიც აღქმის მომენტში აირჩევა და მთელი დაყოვნების განმავლობაში ინახება. მართალია, სწორი პასუხების ფორმირება აღნიშნული სტრატეგიის გამოყენების საფუძველზე შესაძლებელია კღრ-ის ამოცანაში, თუმცა, ასევე ცხადია, რომ მისი გამოყენება იღრ-ის ამოცანაში არაეფექტური უნდა იყოს, რაც დასტურდება ჩვენი ექსპერიმენტების შედეგებით – არასწორი პასუხების რაოდენობა იღრ-ის ამოცანაში სარწმუნოდ მეტია, ვიდრე მოსალოდნელი იყო შემთხვევითი არჩევანის პირობებში.



ტესტირების მომდევნო დღეებში ცხოველების ორივე ჯგუფში იღრ-ის ამოცანაში სწორი პასუხების რაოდენობა თანდათან მატულობდა და მე-7-8 დღეს, საშუალოდ, 70%-ს შეადგენდა (სურ. 1), თუმცა, შემდგომი 10 დღის განმავლობაში იღრ-ის შესრულების გაუმჯობესება არ აღინიშნებოდა. ამასთან, მიღებული მონაცემების თანახმად, ორიენტირებით მდიდარ და ორიენტირებით ღარიბ გარემოში იღრ-ის ტესტირების შედეგებს შორის სტატისტიკურად სარწმუნო განსხვავება არ აღინიშნება ($U = 88; P > 0,05$). შესაბამისად, უნდა ვიფიქროთ, რომ იღრ-ის ამოცანაში მაიმუნები საკვების ადგილმდებარეობის განსაზღვრისათვის გარემოში არსებულ ორიენტირებს არ იყენებენ. ამ მოსაზრებას ადასტურებს მაიმუნების პირველი ჯგუფის

0ღრ-ის, ორიენტირებით მდიდარ გარემოში, ხანგრძლივი ტესტირების შემდეგ ორიენტირებით ღარიბ გარემოში სატესტო სესიების შედეგები. ორიენტირების გამოყენების შემთხვევაში, სატესტო სესიაში მოსალოდნელი იყო სწორი პასუხების რაოდენობის შემცირება, თუმცა ჩვენს ექსპერიმენტებში, ორიენტირების შეზღუდვის შემდეგ, 0ღრ-ის ამოცანაში სწორი პასუხების რაოდენობა არ იცვლებოდა. იგივე კანონზომიერება გამოვლინდა ცხოველების მეორე ჯგუფში – ორიენტირებით ღარიბ გარემოში ხანგრძლივი ტესტირების შემდეგ, ორიენტირებით მდიდარ გარემოში ტესტირებისას სწორი პასუხების რაოდენობის სარწმუნო მომატება არ აღინიშნულა (ცხრილი 1). ამრიგად, მიღებული მონაცემების თანახმად, უნდა ვივარაუდოთ, რომ უმდაბლეს მაიმუნებში, ვისკონსინ ტესტ-აპარატის პირობებში, 0ღრ-ის ამოცანაში სწორი პასუხების ფორმირება სივრცითი მეხსიერების ალოცენტრული სტრატეგიის გამოყენებას არ უკავშირდება.

ცხრილი 1

0ღრ-ის ამოცანაში სწორი პასუხების რაოდენობა (64 სინჯიდან)

ცხოველების ჯგუფები	დღიური სესია	სხვადასხვა პირობებში ხანგრძლივი ტესტირების შემდეგ (3 დღე)		სატესტო სესია		U	P
		ორიენტ. მდიდარი გარემო	ორიენტ. ღარიბი გარემო	ორიენტ. ღარიბი გარემო	ორიენტ. მდიდარი გარემო		
I	1	43		41		4	> 0,05
	2	44		44			
	3	46		47			
II	1		44		40	5	> 0,05
	2		42		44		
	3		46		47		

ხანგრძლივი ტესტირების პირობებში 0ღრ-ის ამოცანაში სწორი პასუხების რაოდენობის მომატება დაკავშირებული უნდა იყოს ეგოცენტრული, ამ შემთხვევაში საკვების მოძიებისათვის არაეფექტური, სტრატეგიის ცვლილებასთან. 0ღრ-ის ამოცანაში სწორი პასუხების ფორმირება შეიძლება განპირობებული იყოს ეგოცენტრული სისტემის სხვა – “ნავიგაციური ათვლების” – სტრატეგიის გამოყენებასთან, რაც ცხოველის 180-ით როტაციის პირობებში, მეხსიერების კვალის სათანადო კორექციისათვის გადაადგილების თანმდევი სენსორული ინფორმაციის (მხედველობითი, ვესტიბულური) გამოყენებას გულისხმობს. თუმცა, 0ღრ-ის ამოცანით ხანგრძლივი ტესტირების შემდეგ სწორი პასუხების ფორმირება, შესაძლებელია, ამოცანის წესის დასწავლას უკავშირდებოდეს. იგულისხმება, რომ ცხოველს შეუძლია დაისწავლოს, რომ საკვების მიღება შესაძლებელია

საქართველოს
განათლების
მინისტრის
განყოფილება

არა იმ საკვებურიდან, სადაც მას იგი აჩვენეს, არამედ მეორე, საწინააღმდეგო მხარის საკვებურიდან, რამდენადაც იღრ-ის ამოცანაში საკვებით სწორედ ამ მოტორული პასუხის განმტკიცება ხდება. ამ შემთხვევაშიც, იღრ-ის ამოცანაში საპასუხო რეაქციის განხორციელება იმ მოტორული პროგრამის საფუძველზე ხორციელდება, რომელიც აღქმის მომენტში აირჩევა. თუმცა, ტესტირების საწყისი ეტაპისაგან განსხვავებით, ხანგრძლივი ტესტირების შემდეგ, აღქმის მომენტში მოტორული პროგრამის არჩევას ამოცანის წესის დასწავლა, ანუ პირობითრეფლექსური პროცესები განსაზღვრავს.

ამგვარად, ჩვენს ექსპერიმენტებში მიღებული მონაცემების თანახმად, უმდაბლეს მაიმუნებს, ვისკონსინ ტესტ-აპარატის პირობებში, ორიენტირებით ღარიბ გარემოში ტესტირებისას, იღრ-ის ამოცანაში სწორი პასუხების განხორციელების უნარი აქვთ. გარდა ამისა, იღრ-ის შესრულების კანონზომიერება, ორიენტირებით მდიდარ და ორიენტირებით ღარიბ გარემოში ტესტირებისას, ერთმანეთისაგან არ განსხვავდება. მიღებული მონაცემების საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ უმდაბლეს მაიმუნებში, ვისკონსინ ტესტ-აპარატის პირობებში ტესტირებისას, იღრ-ის ამოცანაში სწორი პასუხების ფორმირება, მიუხედავად გარემოში არსებული ორიენტირებისა, სივრცითი მეხსიერების ევოცენტრული სისტემის მოქმედებასთანაა დაკავშირებული.

ლიტერატურა

1. *დაიანიანი მ., ჭიკვიშვილი ნ., არაგველი რ., ნოსელიძე ა., ნანეიშვილი თ.* Журн. ВНД, 2001, 51, 315-319.
2. *ნანეიშვილი თ.ლ.* Нейрофизиологические основы пространственной краткосрочной памяти. Тбилиси, Мещниереба, 1985.
3. *ნათიშვილი თ.ა.* Сообщ. АН ГССР, 1972, 93, 161-164.
4. *ნათიშვილი თ.ა.* Сообщ. АН ГССР, 1979, 95, 413-416.
5. *ნათიშვილი თ.ა., სიხარულიძე ნ.ი., კადაგიანი ა.ი.* Сообщ. АН ГССР, 1980, 99, 457-460.
6. *Acredolo L.P.* Dev. Psychol., 1977, 13, 1-8.
7. *Bremner J.G.* Dev. Psychol., 1978, 14, 346-355.
8. *Mishkin M. J.* Neurophysiol., 1957, 20, 615-622.
9. *Mishkin M., Mannig F.J.* Brain Res., 1978, 143, 313-323.
10. *Olton D.S.* In: Spatial Abilities. Ed. By Potegal M. New York, London, Academic Press, 1982, 335-360.
11. *Pohl W.* Comp. Physiol. Psychol., 1973, 82, 227-239.
12. *Roberts R.J.Jr., Aman C.J.* Child Development, 1993, 64, 1258-1270.
13. *Rosenkilde C.E.* Acta Physiol. Scand., Suppl., 1983, 514, 1-47.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ИСПОЛНЕНИЯ ТЕСТА
“ИНВЕРТИРОВАННАЯ ОТСРОЧЕННАЯ РЕАКЦИЯ”
В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ТЕСТИРОВАНИЯ
У НИЗШИХ ОБЕЗЬЯН (MACACA MULATTA)**

Л. Бакрадзе, М. Дашиани, Т. Нанейшвили, М. Бурджанадзе

Институт физиологии им. И.С. Бериташвили Академии наук Грузии, Тбилиси

РЕЗЮМЕ

С целью оценки эгоцентрической системы пространственной краткосрочной памяти у низших обезьян (*Macaca mulatta*), закономерности исполнения теста “инвертированная отсроченная реакция” (ИОР) исследовались в условиях наличия и отсутствия в среде внешних ориентиров. Выявлено, что в различных условиях тестирования закономерности исполнения ИОР не отличаются и низшие обезьяны способны исполнять ИОР при отсутствии в среде внешних ориентиров. На основе полученных результатов предполагается, что независимо от наличия в среде внешних ориентиров, у низших обезьян формирование правильных ответов в тесте ИОР определяется деятельностью эгоцентрической системы пространственной краткосрочной памяти.

**INVESTIGATION OF PERFORMANCE REGULARITIES OF INVERTED
DELAYED RESPONSES IN DIFFERENT CONDITIONS OF TESTING
IN LOWER MONKEYS (*MACACA MULATTA*)**

L. Bakradze, M. Dashniani, T. Naneishvili, M. Burjanadze

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

SUMMARY

In order to assess egocentric system of the spatial short-term memory of the lower monkeys (*Macaca mulatta*), performance regularities in the Inverted Delayed Response (IDR) were investigated in conditions of presence and absence of external cues in the environment. It was revealed that regardless the conditions of testing, IDR performance regularities do not differ from each other and lower monkeys are capable to perform IDR tests in absence of external cues in the environment. On the basis of the results obtained it is suggested that in absence of external cues, formation of correct responses in IDR test does occur in the lower monkeys by means of egocentric system of the spatial short-term memory.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПЕРЕДНЕ-ВЕНТРАЛЬНОГО ЯДРА ТАЛАМУСА

*Г. Бочоришвили, Л. Квирквелия, М. Кубанейшвили, Г. Хихадзе,
Д. Джамаспишвили*

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

Принята 12.04.2004

В литературе появились данные, полученные на крысах, что при обучении тета-активность распространяется из гиппокампа в мамиллярные ядра, а оттуда – в передние таламические ядра [2].

Опыты, проведенные нами на кошках, показывают, что передне-вентральное ядро таламуса (п.АV) характеризуется высокой возбудимостью. Возникшие судорожные потенциалы из ядра распространяются в ипсилатеральный вентральный гиппокамп через поле СА4. При различных поведенческих реакциях в п. АV регистрируется как тета-, так и дельта-активность. Тета-активность, синхронная с гиппокампальной, возникает при произвольных целенаправленных движениях.

Ключевые слова: передне-вентральное ядро таламуса, гиппокамп, тета активность, дельта активность, кошка

В современных исследованиях общим свойством антероградной амнезии считают повреждение “обширной гиппокампальной системы” [2], куда входят гиппокамп, мамиллярные тела и передние таламические ядра. В этой системе критическое значение придается эфферентам гиппокампа, идущим через свод в промежуточный мозг. Здесь происходит запись и последующее восстановление эпизодической памяти. Таким образом, тесные функциональные связи структур круга Пейпеца [7] приобрели когнитивное значение, вопреки ранним представлениям самого Пейпеца об их роли в эмоциях. Одним из доказательств деятельности “обширной гиппокампальной системы” авторы считают синхронную генерацию тета-активности в гиппокампе и дисцефальных структурах, зарегистрированную ими на крысах. Полагают, что тета-активность распространяется из гиппокампа в мамиллярные ядра, а оттуда – в передние таламические ядра.

В нашей работе на примере передне-вентрального ядра таламуса (п.АV) представлены данные, частично противоречащие вышеизложенному положению. Показано, что ЭЭГ активность п.АV имеет самостоятельный характер и, в опре-

деленных случаях, распространяется на гиппокампальные структуры. Синхронная тета-активность в п.АV и гиппокампе возникает при произвольных движениях.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Опыты проводились на кошках весом 2,5-3 кг. Выработка дискриминативных пищевых условных инструментальных рефлексов и отсроченных реакций происходила в экранированной кабине, размером 120 x 85 x 60 см³, где стартовое отделение отделялось от основного дверцей. На противоположной стороне кабины, в правом и левом углах, находились кормушки с откидными щитками. Между кормушками, посередине кабины, помещалась перегородка высотой 40 см. Условными сигналами служили тон 500 Гц и звон колокольчика. Длительность условных сигналов – 10 с до открывания дверцы стартового отделения.

Регистрировались ЭЭГ коры, задне-вентрального гиппокампа в области СА1 и СА4, билатерально, и п.АV. Отведение электрической активности – биполярное и монополярное, с индифферентным электродом на затылочной кости и заземленным электродом на лобной кости. Electrodes готовились из константановой проволоки с фабричной изоляцией, диаметром 250-300 мкм; запись рутинная. Усилители переменного тока с постоянной времени 0,1-0,3 с. Регистрация – чернильнопишущим энцефалографом венгерского производства.

После окончания опытов, животных умерщвляли под глубоким наркозом, электролитически отмечали расположение кончиков электродов, извлекали мозг, помещали в 10% раствор формалина и, после фиксации, на неокрашенных срезах определяли местонахождение регистрирующих электродов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

п.АV – высокочувствительная структура, на что указывает ее способность генерировать судорожные разряды локального происхождения. Такие разряды, зарегистрированные при биполярном отведении, показаны на Рис. 1.

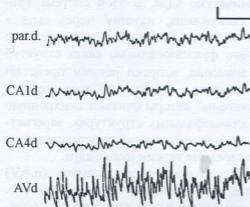


Рис. 1. Судорожная активность в п.АV: par.d. – теменная кора, пр.; CA1d, CA4d – поля СА1, СА4 правого гиппокампа; AVd – передне-вентральное ядро таламуса. Калибровка: 100 мкВ, 1 с.

Судорожная активность п. AV может распространиться на гиппокампальные поля CA1 и CA4 ипсилатерально (Рис. 2). Судорожные волны начинаются раньше и заканчиваются позже в п. AV; амплитуда волн также значительно больше в этой структуре. На фоне условного сигнала судорожная активность п. AV прекращается. После открывания дверцы стартового отделения, в п. AV, а затем и в гиппокампальных полях билатерально возникают регулярные тета-волны.

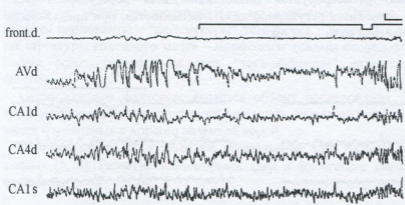


Рис. 2. ЭЭГ-активность п. AV и гиппокампа: front.d. – лобная кора, пр.; CA1s – поле CA1, лев. Остальные обозначения прежние. Отметчик – условный сигнал тон – 4/70. Опускание отметчика – открывание дверцы стартового отделения.

На Рис. 3 показаны ЭЭГ корреляты произвольных движений кошки, возвращающейся в стартовое отделение после поедания пищи в кормушке. ЭЭГ волны частотой 3-4 /с регистрируются в п. AV и гиппокампальных полях CA1-CA4 скоррелированно. Более тесная корреляция отмечается между п. AV и CA4.

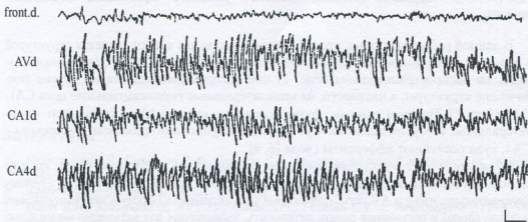


Рис. 3. ЭЭГ-корреляты произвольных движений. Биполярное отведение. Обозначения прежние. Объяснения в тексте.

На Рис. 4А показана разнородность ЭЭГ-эффектов п. AV и гиппокампа. На рисунке представлены ЭЭГ-корреляты поведенческого “условного чередования”. В этих опытах кошка поочередно подходит к левой и правой кормушке, согласно

соответствующим условным сигналам. Условный сигнал, представленный на Рис. 4В – звонок, $n = 452$. После такого большого количества сочетаний условного и безусловного раздражителей, в полях СА1 билатерально регистрируется низкоамплитудная ЭЭГ-активность с небольшими группами колебаний тета диапазона, в правом поле СА4 регистрируется высокоамплитудная синхронная активность, которая становится регулярной при предъявлении условного сигнала, с частотой 4-5 /с. В п.АV ипсилатерально регистрируется низкоамплитудная нерегулярная ЭЭГ-активность, которая становится регулярной дельта-активностью при предъявлении условного сигнала (частота волн – 1-2 /с).

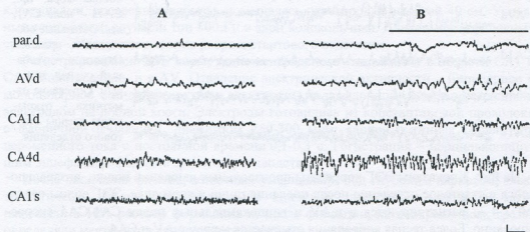


Рис. 4. ЭЭГ корреляты автоматизированного условного чередования. Обозначения прежние.

В данной работе показано, что п.АV головного мозга кошки является структурой с высокой возбудимостью, способной генерировать локальные судорожные разряды, не распространяющиеся (Рис. 1) или распространяющиеся на другие лимбические структуры, в частности, на ипсилатеральные гиппокампальные поля СА1-СА4 (Рис. 2). По этим данным, функциональные связи п.АV → гиппокамп – унилатеральные, и осуществляются через нижнее, крупноклеточное поле гиппокампа – СА4, куда поступают афференты свода [6, 9].

На нейроны п.АV афферентные влияния поступают как со стороны свода, так и со стороны пучка Вик д'Азира, идущего из медиальных мамиллярных тел [5]. Поэтому неудивительно, что в п.АV регистрируется и тета-активность (в результате импульсации волокон свода) и регулярная дельта-активность, характерная для активации медиальных ядер мамиллярных тел [1]. Различные ЭЭГ-корреляты п.АV указывают на участие данного ядра в сложных взаимодействиях нервных сетей головного мозга, участвующих в реализации поведенческих реакций на разных этапах обучения.

Очевидно, что высокий уровень автоматизации поведения угнетает тета-активность в СА1, но не в СА4 и, в этих условиях, в п.АV проявляется регулярный дельта-ритм 1-2 /с (Рис. 4).

Отдельно следует остановиться на вопросе синхронизации тета-активности по оси гиппокамп → мамиллярные тела → передние таламические ядра [2, 3]. Утверждение этих авторов, что тета-активность распространяется из гиппокампа в мамиллярные ядра, а оттуда – в передние таламические ядра, непонятно по той причине, что тета-активность, при внутриклеточной регистрации гиппокампальных пирамидных нейронов, проявляется в виде ритмической последовательности деполяризационных и гиперполяризационных постсинаптических потенциалов [4], которые не могут распространяться по волокнам. Отдают ли промежуточные нейроны гиппокампа – “пейсмекеры” тета-ритма – волокна в свод, а оттуда в другие структуры головного мозга – морфологическими исследованиями не показано. Скорее всего, генератором всех “тета-эффектов” является медиальное ядро септума.

Очень важным фактором является объект исследования. У крыс тета-волны легко распространяются по структурам мозга, также по коре, что не наблюдается у кошек – животных с хорошо развитой корой.

Известно также, что у грызунов мамиллярные ядра развиты не так хорошо, как у хищных [5, 8]. Развитие мамиллярных ядер в филогенезе указывает на их важную функцию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Квирквелия Л.Р., Сандодзе В.Я., Гурицкая Г.П., Мествиришвили Л.И. Физиол. ж. (Киев), 1983, 29, 673-678.
2. Aggleton J.P., Brown M.W. Behav. Brain Sci., 1999, 22, 425-444.
3. Bland B.H., Konopacki J., Kirk I.J., Oddie S.D., Dickson C.T. J. Neurophysiol., 1995, 74, 322-333.
4. Fujita Y., Sato T. J. Neurophysiol., 1964, 27, 1011-1025.
5. Kriekhaus E.E. Acta Biol. Exp., 1967, 27, 319-337.
6. Nauta W.J.H. Comp. Neurol., 1956, 104, 247-272.
7. Papez J.W. Arch. Neurol. Psychiat., 1937, 38, 725-743.
8. Parmeggiani P.L., Azzaroni A., Lenzi P. Brain Res., 1971, 30, 357-374.
9. Powell T.P.S., Guillery R.W., Cowan W.M. J. Anat., 1957, 91, 419-437.

თალამუსის წინა-ვენტრალური ბირთვის ელექტრული აქტივობა

გ. ბოჭორიშვილი, ლ. კვირკველია, მ. ყუბანეიშვილი, გ. ხიხაძე,
 დ. ჯამასპიშვილი

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ი. ბერიტაშვილის სახელობის ფიზიოლოგიის ინსტიტუტი, თბილისი

რეზიუმე

ლიტერატურაში გამოჩნდა მონაცემები, რომ დასწავლის დროს ვირთავებში თეტა აქტივობა ვრცელდება ჰიპოკამპიდან მამილარულ სხეულებში, ხოლო იქედან – თალამუსის წინა ბირთვებში.

ჩვენს მიერ კატებზე ჩატარებულმა ცდებმა აჩვენა, რომ თალამუსის წინა-ვენტრალურ ბირთვს (n.AV) ახასიათებს მაღალი აგზნებადობა. აქ წარმოქმნილი კრუნჩხვითი პოტენციალები ვრცელდება იპსილატერალურ ვენტრალურ ჰიპოკამპში, CA4 ველის საშუალებით.

სხვადასხვა ქცევითი რეაქციების დროს n.AV-ში აღირიცხება როგორც თეტა-, ისე დელტა აქტივობა. ჰიპოკამპის თეტა აქტივობის სინქრონული ელექტრული აქტივობა აღირიცხება ნებითი, მიზანმიმართული მოძრაობის დროს.

ELECTRICAL ACTIVITY OF THE N. ANTERIOR-VENTRALIS THALAMI

G. Bochorishvili, L. Kvirkvelia, M. Kubaneishvili, G. Khikhadze, D. Jamaspishvili

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

SUMMARY

There are published some data obtained in rats that in the course of learning hippocampal theta activity is spreading to the mamillary bodies and from here – to the anterior thalamic nuclei.

In our experiments in cats it was demonstrated that nucleus *anterior-ventralis thalami* (n.AV) is characterised by high excitability. Convulsive discharges generated locally may spread to the ipsilateral ventral hippocampus via the CA4 field.

During different behavioral reactions regular theta- and delta activities are recorded in the n.AV. Theta activity synchronous with the hippocampal one appears in the n.AV in correlation with voluntary goal-directed movements.

АТМОСФЕРНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОТДЕЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ ТАБАЧНОГО ДЫМА

Н. Геленава

Институт психиатрии, Тбилиси

Принята 15.03.2004

Методами газожидкостной хроматографии проведен качественный и количественный анализ содержания отдельных токсических компонентов сигаретного дыма в воздухе. Определена зависимость концентрации *n*-декана, метилдекана, 2-метилдекана, *n*-додекана и 3-декана от расстояния до горящей сигареты, температуры воздушной среды, скорости перемещения потока воздуха, влажности и атмосферного давления. Наблюдения проведены в условиях закрытого пространства с принудительной вентиляцией и двумя температурными режимами (3°-5°С, 18°-20°С).

Ключевые слова: атмосфера, никотин, экология

В связи с высокой химизацией отраслей народного хозяйства и, в первую очередь, табачной промышленности, внедрением в процесс ароматизации сигарет биологически активных соединений, широким использованием химикатов в сигаретных фильтрах и т.д., актуальность защиты здоровья некурящего человека с каждым годом возрастает. Хорошо известно, что продукты курения опасны не только обще-токсическим действием, но и, на первый взгляд, незаметным, однако исключительно грозным биологическим эффектом – мутантностью, тератогенностью, канцерогенностью и т.д.

Воздействуя длительное время на организм некурящего человека, даже небольшие концентрации табачного дыма способны вызвать необратимые сдвиги. В этом отношении принято уделять особое внимание канцерогенному действию каждого компонента в отдельности. Попав в организм из воздушной среды, они в дальнейшем способны проявлять токсикогенное действие на клеточном уровне.

История развития экологических и токсикологических исследований распространения отдельных компонентов сигаретного дыма в окружающем пространстве насчитывает несколько десятков лет.

В настоящее время определено действие многих компонентов табачного дыма на практически некурящих людей. Предложены рекомендации по гигиеническому нормированию, мерам профилактики и т.д. Однако, экспертные и клинико-био-

логические вопросы распределения отдельных компонентов табачного дыма в окружающей среде изучены еще недостаточно и требуют дальнейшего патофизиологического и биохимического анализа [3].

Целью работы являлся качественный и количественный анализ содержания отдельных токсических компонентов сигаретного дыма в воздухе, которым вынужден дышать практически некурящий, а также поиск зависимости концентрации этих компонентов от расстояния до горящей сигареты, определение влияния температуры и влажности воздушной среды на характер распространения каждого компонента в отдельности.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Наблюдения проведены в условиях закрытого помещения с принудительной вентиляцией и температурным режимом. Применены методы капиллярной газожидкостной хроматографии с детекторами селективной чувствительности (электронного захвата, пламенно-фотометрический). Параметры хроматографирования составляли: длина колонки – 150 м, заполнена силиконовым эластомером, расход водорода и воздуха – 20 и 350 мл/мин, газоноситель – азот; сброс в атмосферу – 250 мл/мин; программирование температуры от 30 до 150°C, шаг программы – 3°C/мин.

Содержание паров сигаретного дыма в воздухе определяли на расстоянии двух, четырех и шести метров от горящей сигареты. В настоящей статье мы приводим данные количественного анализа только следующих углеводов: *n*-декана, метилдекана, 2-метилдекана, *n*-додекана и 3-декана.

С целью максимальной оптимизации анализа воздушной среды, применен метод динамической сорбции [1]. Он заключается в прокачивании определенного объема воздуха через сорбент Тенакс, при низкой температуре и последующей термодесорбции пробы в соответствующую ловушку. Далее посредством “флеш-подогрева” она подавалась в инжектор потоком газоносителя. Эффективность улавливания была наиболее высокой для частиц с аэродинамическим диаметром d_{50} , что представляло основной интерес с точки зрения охраны здоровья человека. Во всех случаях производительность отбора пробы равнялась 20 л/мин. Эффективность улавливания для частиц размером до 1 мкм соответствовала $82,0 \pm 5,0\%$, для частиц размером 2-3 мкм – $92,6 \pm 7,0\%$, для частиц размером 10-20 мкм – $94,8 \pm 6,0$ [2].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Наши данные показали, что в сигаретном дыме, наряду с никотином, содержатся также многие другие токсические компоненты. Из них в этой работе мы приводим данные по идентификации *n*-декана, метилдекана, 2-метилдекана, *n*-додекана и 3-декана. Указанные выше компоненты исследовались отдельной серией в связи с высоким токсическим действием алканов на окислительно-восстановительные процессы клетки, а также их обязательным присутствием в выдыхаемом табачном дыме.

Анализ полученных данных подтвердил, что концентрация исследованных нами компонентов табачного дыма и их композиция, в первую очередь, связаны с

пространственным удалением от источника загрязнения. Важную роль играют также физико-химические параметры каждого компонента (температура плавления, температура кипения, плотность) и состояние окружающей среды (температура воздуха, влажность).

Проведенный нами хроматографический анализ воздуха выявил одинаковую концентрацию н-декана и метилдекана на расстоянии 2 м от горящей сигареты (13-14 ррм). При удалении на 4 и 6 м от источника загрязнения эти соотношения резко изменились. Например, с увеличением дистанции до 4 м, концентрация метилдекана падала до 8-9 ррм, а при 6 м отдалении опускалась еще больше (2-3 ррм). В отличие от метилдекана, концентрация н-декана почти не менялась и оставалась равной 13-14 ррм во всех случаях.

На расстоянии 2 м от горящей сигареты уровень 2-метилдекана составлял 10-11 ррм. С увеличением дистанции его концентрация пропорционально падала и он практически отсутствовал на рубеже 6 метров. Содержание 3-декана в сигаретном дыме также постепенно уменьшалось с ростом отдаления от горящей сигареты. На рубеже 4 м этот показатель не превышал 1 ррм. На еще большем удалении 3-декан практически не улавливался.

Особый интерес представляла идентификация н-додекана, одного из постоянных и наиболее активных компонентов табачного дыма. На двухметровом удалении от горящей сигареты его концентрация достигала 7-8 ррм. По мере увеличения дистанции, его концентрация постепенно возрастала. Многократный хроматографический анализ четко подтвердил рост концентрации н-додекана в сигаретном дыме. Она соответствовала 8-9 ррм и 9-10 ррм в пробах воздуха, взятых на расстоянии 4 и 6 м от горящей сигареты, соответственно.

Таким образом, в отличие от других компонентов, идентифицированных нами в табачном дыме, концентрация н-додекана в окружающем воздухе постепенно возрастала по мере удаления от горящей сигареты. Достоверность изменения подтверждена методами статистического анализа ($p < 0,001$).

Наши исследования показали, что изменение температуры окружающей воздушной среды резко влияет на вышеприведенные показатели. В частности, в случае снижения температуры помещения до 3-5°C дальность распространения идентифицированных нами компонентов сигаретного дыма резко падала, менялась также композиция сигаретного дыма. В пробе воздуха, взятой на расстоянии 6 м от источника загрязнения, были обнаружены только следы н-декана, однако в пробах, взятых на более близком расстоянии (2 и 4 м), его концентрация оказалась довольно высокой (8-10 ррм).

На фоне низкой температуры уровень метилдекана и н-додекана почти не изменился. В помещении с температурой воздуха 3-5°C, концентрация метилдекана на расстоянии 2,0 м от горящей сигареты достигала 13-15 ррм, на расстоянии 4 и 6 м его уровень оставался равным 8-9 ррм и 1,5-2,0 ррм, соответственно. Таким образом, с уменьшением температуры окружающей среды содержание метилдекана в сигаретном дыме почти не изменилось. Схожая температурная зависимость обнаружена также и для н-додекана. На разных удалениях от горящей сигареты (2, 4 и 6 м) концентрация н-додекана оставалась практически одинаковой (7-8, 7-8 и 8-9 ррм, соответственно).

Снижение температуры окружающей среды до 3-5°C значительно отразилось только на уровнях 2-метилдекана и 3-декана в сигаретном дыме. На расстоянии 6 м обнаруживались только следы указанных выше компонентов. Однако в пробах, взятых на более близких дистанциях (2 и 4 м), их уровень почти не изменился и соответствовал таковому при температуре воздуха 18-20°C.

ЛИТЕРАТУРА

1. Малисова А.Д., Ильина Н.Б., Адамия Т.В. В кн.: Аппаратура, материалы и методы хроматографического анализа. Киев, ВНИЦАП, 1989, 172-178.
2. Kaljurand M., Kullik E. J. Chromatography, 1989, 37, 146-152.
3. Kaiser R.L. Anal. Chem., 1993, 45, 362-370.

ატმოსფეროს ღაბინეპურება

თაგბაჰოს კვამლის ცალკეული კომპონენტებით

ნ. გელენავა

ფსიქიატრიის ინსტიტუტი, თბილისი

რეზიუმე

კაპილარული ქრომატოგრაფიის მეთოდების გამოყენებით ჩატარებულია სიგარეტის კვამლის შემდეგი კომპონენტების რაოდენობრივი ანალიზი: ნ-დეკანი, მეთილდეკანი, 2-მეთილდეკანი, ნ-დოდეკანი და 3-დეკანი. დაკვირვებები ჩატარდა დახურულ სივრცეში, ხელოვნური ვენტილაციით, ორ ტემპერატურულ რეჟიმში - 3-5°C და 18-20°C. დადგენილია, რომ აღნიშნული ნაერთების კონცენტრაცია კვამლში მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული კვამლის წყაროს (სიგარეტის) დაშორებაზე.

AIR POLLUTION WITH SOME COMPONENTS OF THE TOBACCO SMOKE

N. Gelenava

Institute of Psychiatry, Tbilisi

SUMMARY

The impact of cigarette smoking on distribution of organic substances in the ambient air has been determined with gas chromatography method. Methyldecane, 2-methyldecane, n-dodecane, tridecane and n-decane are predominant in tobacco smoke atmospheres. Standard cigarettes were smoked in a relatively small room with artificial ventilation. Content of above substances was shown to be significantly dependent on ambient temperature and distance from the smoking cigarette.

БАКТЕРИИ РОДОВ PSEUDOMONAS И PROTEUS ПРИ ГНОЙНО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ, ТРАВМАТИЧЕСКИХ И ОЖОГОВЫХ ИНФЕКЦИЯХ. СООБЩЕНИЕ II. АНТИБИОТИКО- И ФАГОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ PROTEUS И PSEUDOMONAS, ВЫДЕЛЕННЫХ ПРИ ОТМЕЧЕННЫХ ПАТОЛОГИЯХ

И. Георгაძე, К. Гачечилаძე, Н. Чолокашвили, Л. Квицинадзе, Н. Топурия, Л. Ткемалаძე, В. Каджия

Институт бактериофагии, микробиологии и вирусологии им. Г. Элиава Академии наук Грузии, Тбилиси

Принята 11.03.2004

Из-за все большего возрастания роли родов *Pseudomonas* и *Proteus* в этиологической структуре гнойно-воспалительных заболеваний, в лечении этих патологий возникла проблема, связанная с высокой устойчивостью отмеченных бактерий к антимикробным препаратам. Следует учитывать, что к антибиотикотерапии более резистентны ассоциированные инфекции, вызванные штаммами обоих родов. Поэтому сегодня на первый план выходит необходимость создания и применения альтернативных средств, одним из которых является эффективный и безвредный препарат – бактериофаг.

На базе лаборатории вирусологии изучена чувствительность родов *Pseudomonas* и *Proteus* к антибиотикам следующих групп: пенициллинам, аминогликозидам, цефалоспорином, полимиксинам, тетрациклинам, фторхинолонам, карбапенемам, левомецетину, что выявило высокий процент резистентности к антибиотикам. Также, параллельно, была изучена чувствительность к специфическим фагам *Pseudomonas* и *Proteus*. На основании полученных данных показана сравнительная антибиотикорезистентность и выраженная фагочувствительность штаммов отмеченных бактерий, выделенных при гнойно-воспалительных заболеваниях различной локализации и происхождения.

Ключевые слова: псевдомоны, протеи, гнойно-воспалительные инфекции, фагочувствительность, антибиотикочувствительность

Все больше и больше доказательств преобладания грам-отрицательных бактерий (*P.aeruginosa*, *E. coli*, *Proteus spp.*) в этиологии гнойно-воспалительных инфекций [12].

Высеивающиеся в начальной фазе стафилококки постепенно меняются на *P.aeruginosa*, *E. coli*, *Proteus* [14].

Для ожоговой инфекции характерно частое присутствие в ране нескольких видов микроорганизмов с высокой чувствительностью к антимикробным препаратам. Наиболее опасной, с точки зрения антибиотикорезистентности, является ассоциация псевдомонад с протеем. Псевдомонады варьирует в этиологической структуре гнойно-септических заболеваний от 6,8 до 71,5% [4], в ожоговых центрах до 25% [24], и вместе с протеем являются частыми этиологическими факторами при ожоговых и раневых инфекциях [17, 25, 29]. Микробные ассоциации, выделенные из ожоговых гноеродных ран, как правило, обладают высокой резистентностью к основным антибиотикам и тенденцией к непрерывному росту устойчивости [7, 16].

Инфекции вызванные синегнойной палочкой плохо поддаются антибиотикотерапии, что обусловлено множественной резистентностью передаваемой R-плазмидами. Резистентность к антибиотикам обуславливает блокаду транспорта препарата к внутриклеточной мишени и его активации бактериальными ферментами. Высокой природной и приобретенной резистентностью к антибиотикам характеризуется и протей.

Механизмы антибиотикорезистентности этих бактерий более широко приведены в нашей предыдущей работе [5]. Данный вопрос остается актуальным [18, 19, 21], поскольку целью основных программ крупных фармацевтических фирм является создание антибиотиков против отмеченных микробов, особенно – антипсевдомонадных.

Вопрос особенно интересен, когда такие высокорезистентные к антибактериальным веществам микробы, как протей и псевдомоны, встречаются в ассоциациях, часто выделяемых из материала инфицированных ран разного происхождения, создают неудобства в лечении, и исход забелевания непредсказуем.

Возрастающая роль вторичных, особенно ассоциативных инфекций, широкое распространение бактерий, полирезистентных к антибиотикам, множественность побочных эффектов антибиотикотерапии создают необходимость пересмотра тактики лечения ран и ожогов, создание и внедрение в практику альтернативных средств, одним из которых является безвредный и эффективный препарат бактериофага.

Бактериофаги являются специфическими препаратами, поскольку живут и размножаются там, где существуют соответствующие им бактерии-хозяева. В ряде случаев, в экспериментах на животных, была доказана их более высокая эффективность действия, чем у антибиотиков [13, 23]. Преимущественным для фагов является также факт саморепликации и саморегуляции, то есть после продуктивного контакта фага с бактериальной клеткой и исчезновения бактерий из организма, в организме происходит постепенная элиминация фагов [20].

Характерные для фага высокая антибактериальная активность в сочетании с безвредностью, заставляют вспомнить принцип “волшебной пули” Эрлиха – убить живое в живом, не вредя живому.

В странах бывшего СССР фаговые препараты производились и применялись как с лечебной, так и с профилактической целью при целом ряде бактериальных ин-

фекций. За рубежом препараты фагов применялись в основном с лечебной целью. По данным ряда зарубежных авторов, целенаправленное применение фагов имеет определенное значение для эффективного лечения инфекционных заболеваний.

Известно, что фаготерапия особенно эффективна при лечении гнойно-воспалительных заболеваний различной локализации и этиологии [13, 23]. При использовании фаговых препаратов против различных возбудителей, при хронических гнойных инфекциях, выздоровление больного наступало в 93,5% случаев [27, 28]. В борьбе с псевдомонадными инфекциями успешно применяется фаговый препарат против синегнойной палочки. Поливалентный лечебный фаг весьма эффективен при лечении гнойно-воспалительных процессов в травматологии и ожоговых центрах [10, 11].

Фаги оказались эффективными при кожных патологиях, индуцированных *Pseudomonas* и *Proteus* [15] и у больных с циститным фиброзом, осложненным *P.aeruginosa* [26].

Все вышеотмеченное – кризис антибиотикорезистентности и нестабильная перспектива их применения, а также возобновленный интерес к альтернативным фаговым препаратам, позволило нам поставить целью представленной работы выделение, изучение штаммов бактерий протей и псевдомонад, исследование и определение чувствительности к антибиотикам и фагам.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В течение 2002-2003 гг., в медицинском центре Диагноз-90 и в лаборатории вирусологии Института им. Г.Элиава, с использованием стандартных диагностических методов современной микробиологии, было проведено бактериальное исследование материала из гнойно-воспалительных ран разного происхождения и локализации.

Патологический материал был исследован, в первую очередь, классическими бактериологическими методами (выделение чистой культуры, морфологическая идентификация, биохимические признаки и др.) [1, 2].

Идентификация микробов, изолированных из исследуемого материала и изучение их биохимических свойств, также производилось с использованием высокоточных стандартных идентификационных Ари-систем, которые дают возможность определить одновременно 20-22 биохимических свойств в течении 4-24 часов (Ари-20 NE система, идентифицирующая грам-отрицательные бактерии).

Фагочувствительность выделенных штаммов бактерий изучалась по модифицированной методике Макашвили с соавт. [22].

Определение антибиотикочувствительности микроорганизмов проводили в соответствии с “Методическими рекомендациями по определению чувствительности микроорганизмов к антибиотикам методом диффузии в агаре с применением бумажных дисков” (Утв. МЗ СССР № 2675 от 10 марта 1983 г), по Навашину и Фоминой [8].

Исследование проводили с учетом приказа № 250 Минздрава СССР и критериев Национального Комитета по клиническим стандартам NCCLS (Approved Standard M3A3 /5th ed/NCCLS, PA 1993).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

О решающей роли бактерий родов *Pseudomonas* и *Proteus* в развитии раневых, ожоговых и гнойно-воспалительных инфекций говорят предыдущие данные, показывающие этиологическую роль этих бактерий, подтвержденные экспериментами, проведенными на базе лаборатории вирусологии Института [5]. Известно, что род *Proteus* включает 4 разновидности. Наша работа концентрировалась на первых двух видах *Proteus mirabilis* и *Proteus vulgaris*, поскольку именно они имеют существенное значение в патологии человека.

Первый этап данной работы был проведен на 116 штаммах *P.aeruginosa* и 57 штаммах *Proteus mirabilis* и *Proteus vulgaris* и заключался в их дифференциальной характеристике. Как видно из Таблицы 1, штаммы этих бактерий, отобранные нами для последующей работы, относились к классическим, соответствующим видам бактерий.

Таблица 1

**Некоторая дифференциальная характеристика штаммов бактерий
P.aeruginosa, *Proteus mirabilis* и *Proteus vulgaris***

Характеристика	<i>P.aeruginosa</i>	<i>Proteus mirabilis</i>	<i>Proteus vulgaris</i>
Грам-отрицательный	+	+	+
Аэробы	+	-	-
Факультативные аэробы	-	+	+
Каталаза	+	+	+
Оксидаза	+	-	-
Индол	-	-	+
Подвижность	+	+	+
	Полярные монотрихи	Перитрихи	Перитрихи
О – F глюкоза	Окисляет	Ферментирует	Ферментирует
Пигмент	+	-	-

Следующим этапом нашей работы было изучение чувствительности к антибиотикам культур *P.aeruginosa*, *Proteus mirabilis* и *Proteus vulgaris*, изолированных из гноя ран, травматических и ожоговых повреждений. Все штаммы были проверены на чувствительность к традиционно применяемым, резервным, а также новейшим антибиотикам. Всего была исследована чувствительность к 47 видам антибиотиков. Они распределились по следующим группам: пенициллины, цефалоспорины, тетрациклины, карбапенемы, аминогликозиды, фторхинолоны, хлорамфениколы, ко-тримаксазолы и полимексины. Результаты исследований приведены на Рис. 1 и 2.

Таким образом, изучение чувствительности выделенных микроорганизмов к антибиотикам разных групп показало, что циркулирующие на сей день штаммы

P.aeruginosa и *Proteus spp.* характеризуются сравнительно высоким уровнем резистентности к отдельным антибиотикам, а так же – полирезистентностью. Высокий уровень антибиотикорезистентности микроорганизмы проявляют не только к т.н. традиционно применяемым и резервным антибактериальным препаратам, но и к таким группам антибактериальных препаратов, какими являются фторхинолоны, карбопенемы и цефалоспорины III, IV-го поколения. Полученные нами данные совпадают с имеющимися в литературе данными [3, 6, 9].

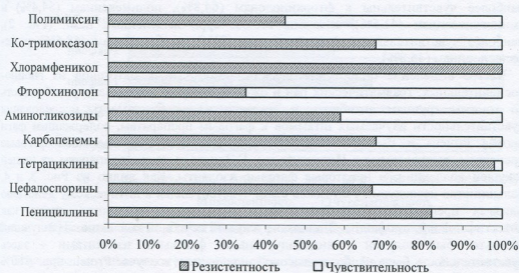


Рис. 1. Чувствительность бактерии *Pseudomonas aeruginosa* к разным группам антибиотиков.

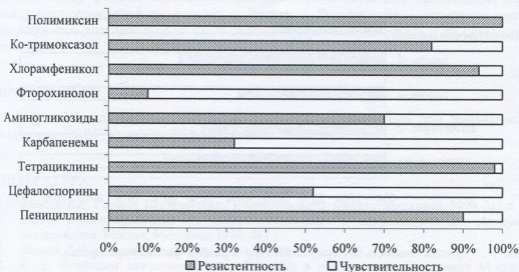


Рис. 2. Чувствительность бактерии *Proteus spp.* разным группам антибиотиков.

Относительно цефалоспоринов III, IV поколений, известно, что они отличаются высокой степенью действия на такую клинически важную грам-отрицательную палочку, как *P.aeruginosa*; в нашем случае, к препаратам этой группы чувствительность, в среднем, достигала 33%, а резистентность была выше 67%. Кроме того, известно, что для лечения псевдомонадных осложнений во всем мире применяются фторхинолоны, но чувствительность наблюдалась лишь у 64,8%.

Как видно из Рис. 1, выделенные и изученные нами штаммы *P. aeruginosa*, наиболее чувствительны к фторхинолонам (64,8%), полимексинам (54,4%) и аминогликозидам (41,5%). Штаммы *Proteus spp.*, выделенные нами (Рис. 2), наиболее чувствительны к фторхинолонам (91%), карбопенемам (68,6%) и цефалоспорином (46,8%).

Частое выделение оппортунистических, резистентных патогенов из гнойно-воспалительных, травматических ран и ожогов, которые показывали устойчивость ко многим группам антибиотиков, указало на необходимость исследования чувствительности изучаемых штаммов к фаговым препаратам, содержащим фаги против *Proteus* и *Pseudomonas*. С этой целью были использованы фаговые препараты, выпускаемые в Институте им. Г.Элиава, а также препараты из нашей текущей коллекции, и некоторые фаговые изолянты. Как видно из Рис. 3 и 4, большинство исследуемых штаммов были чувствительны к литическому действию фаговых препаратов, содержащих фаги псевдомонад и протей, такие как интестифаг 1 и 2; пиофаг 1 и 2, также из текущей лечебной коллекции. Наилучший результат был получен с индивидуальными фаговыми изолянтами – здесь чувствительность была наиболее высокой и равнялась: в случае *Proteus spp.* – 60% и в случае *Pseudomonas* – 63%.

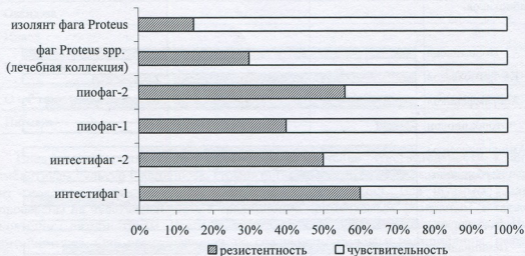


Рис. 3. Чувствительность бактерии *Proteus spp.* к разным фаговым препаратам.

Установление видового состава микрофлоры и уровня бактериальной обсемененности ран, определение чувствительности выделенных бактерий к различным

антибактериальным препаратам, позволяет объективно оценить тяжесть развития и течения инфекционных осложнений, что, в свою очередь, будет способствовать выбору правильной стратегии и тактики профилактики и лечения этих патологий.

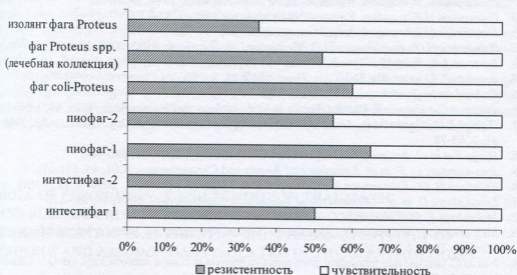


Рис. 4. Чувствительность бактерии *Proteus* spp. к разным фаговым препаратам.

Изучение антибиотикочувствительности штаммов *Proteus* и *Pseudomonas*, являющихся причиной инфекционных осложнений, развивающихся после ожогов, ран, травм и пр., показали ярко выраженную резистентность к ряду антибиотиков. Сравнительно высокие показатели чувствительности были отмечены по отношению к ряду фаговых препаратов. Все отмеченное позволило наметить работы над конструированием дифагового – *Proteus* и *Pseudomonas* – препарата, легкодоступного для применения как в домашних, так амбулаторных и клинических условиях.

ПРИМЕЧАНИЕ

Данная и предыдущая (Сообщение I, [5]) работы выполнены при финансовой поддержке CRDF, Грант № GB2-2492-TB03

ЛИТЕРАТУРА

1. Беляков В.Д. с соавт. Псевдомонады и псевдомоназы. Москва, Медицина, 1990, 212 с.
2. Биргер М.О. Справочник по микробиологическим и вирусологическим методам исследования. Москва, Медицина 1980, 461 с.
3. Блатун Л.Я. с соавт. Антибиотикотерапия, 1994, 39, 33-37.
4. В кн: Проблемы клинической микробиологии в неинфекционной клинике Москва, Медицина, 1983, 300 с.
5. Георгадзе И.И. с соавт. Изв. АН Грузии, Серия биол.-А, 2004, 30, 169-178.

6. Дронова О.М. с соавт. Антибиотики и химиотерапия, 1994, 2-3, 41-44.
7. Дьяченко В.Ф. с соавт. ЖМЭИ, 1999, 3, 82-83.
8. Навашин С.М., Фомина И.П. Рациональная антибиотикотерапия. Москва, 1982, с. 495.
9. Сидоренко С.В. с соавт. Антибиотики и химиотерапия, 1994, 39, 10-20.
10. Панченков Н.Р. с соавт. Клиническая хирургия, 1981, 3, 35-37.
11. Панченков Н.Р. с соавт. Антибиотики, 1983, 10, 764-771.
12. Плоткина И.С., Богомолова Н.С., Пхакадзе Г.Я. Хирургия, 1985, 3, 33-38.
13. Barroae A.S., Soothill I. Trends. Microbiol., 1997, 5, 268-271.
14. Bocciarelli Q. et al. Riv. Ital. Chir. Plast., 1986, 18, 8 – 90.
15. Cislo M. et al. Ther. Exp., 1987, 2, 175-183.
16. Frazer A.C., Curtiss R. Current Topics in Microbiology and Immunology, 1975, 69, 1-84
17. Galleri R.C., Gratto M.R., Mancini A.G., Zanotti R., Casadrin M.M. Yg. e sauita publ., 1985, 41, 3, 65-78.
18. Hyujo Pai et al. Antimicrobial Agents and Chemotherapy, 2001, 45, 480-484.
19. Join-Lambert O. F. et al. Antimicrobial Agents and Chemotherapy, 2001, 45, 571-576
20. Klaernen H. G., Eshcenbach U., Kamereck K.K. J.Clinical Microbiol., 2000, 6, 1036-1041
21. Lomovskaya O. et al. – Antimicrobial Agents and Chemotherapy, 2001, 45, 105-116
22. Makashvili E. G. Chanishvili T. G. IBMV, 1950, N2, 37-46.
23. Meipariani A., Gvasalia Q., Alavidze Z. Topical Questions of Modern Microbiology and Virology 1996, 6, 102-104.
24. Neu M.C. Glucose non fermenting gram-negative bacteria in clinical microbiology. Ed. Q.L. Gilardi. West Dalm Beach, 1978, 83-104.
25. Roche G., Guine J.M., Behine Ph., Pierson B. Ann. Med. Nancy et Est., 1980, 19, 811-813.
26. Shabalova J. In: Proceedings of IX International Cistic Fibrosis Congress, International Cistic Fibrosis Congress, ICF Association, Zurich, 2001, p. 443.
27. Slopek S., Durjakowa B., Weber-Dabrowska A. Arch. Immunol. Ther. Exp., 1983, 31, 267-271.
28. Slopek S., Durjakowa B., Weber-Dabrowska A., Kucharewicz-Krikowska. Ther. Exp., 1983, 31, 293-327.
29. Widemann B., Machka K., Manotcka K. Eur. J. Clin. Microbiol., 1985, 4, 229-230.

PSEUDOMONAS და PROTEUS გვარის ბაქტერიები ჩირქოვან-ანთებითი. ტრავმული და დამწვრობითი ინფექციების დროს. მოხსენება II: აღნიშნული პათოლოგიების დროს გამოყოფილი PSEUDOMONAS და PROTEUS ანტიბიოტიკო- და ფაგოფერმენტოლოგია

ა. ვითრეაძე, ქ. ვაჩეჩილაძე, ნ. ჩოლოყაშვილი, ლ. კვიციანიძე, ნ. თოფურია, ლ. ტყეშელაძე, ვ. ქაჯაია

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის გ. ელიავას სახელობის ბაქტერიოფაგიის, მიკრობიოლოგიის და ვირუსოლოგიის ინსტიტუტი, თბილისი

რეზიუმე

დამწვრობითი და ჭრილობითი ინფექციისას დამახასიათებელია ჭრილობაში მიკროორგანიზმის რამდენიმე სახეობის არსებობა; ამ პათოლოგიების დროს

ეტიოლოგიური სტრუქტურის 6,8-71,5%-ს მოიცავს ფსევდომონები და ისინი, პროტეუსებთან ერთად, ხშირი ეტიოლოგიური ფაქტორებია.

პროტეუსებით და ფსევდომონებით ინდუცირებული დაავადებები, ანტიბიოტიკებისადმი მათი მაღალი ბუნებრივი პოლირეზისტენტობის გამო, ძნელად ექვემდებარება თანამედროვე მკურნალობის მეთოდებს.

ამან გამოიწვია ანტიბიოტიკების პრაქტიკული გამოყენების გადახედვის, ახალი ალტერნატიული საშუალებების შექმნისა და პრაქტიკაში დანერგვის აუცილებლობა, რომელთა შორის უწინეული და ეფექტური პრეპარატი – ბაქტერიოფაგი.

სამკურნალო-პროფილაქტიკური კომბინირებული ბაქტერიოფაგის – დიფაგის კონსტრუირებისათვის, გამოყოფილ და შესწავლილ იქნა პროტეუსის და ფსევდომონების ბაქტერიების შტამები და მოხდა მათი მორფოლოგიურ-კულტურული თვისებების, ანტიბიოტიკებისა და ფაგებისადმი მგრძობელობის განსაზღვრა.

ROLE OF *PSEUDOMONAS* AND *PROTEUS* IN TRAUMATIC AND BURN INJURIES DEVELOPED IN EXTREME CONDITIONS. COMMUNICATION II. ANTIBIOTIC- AND PHAGE-SENSITIVITY OF *PROTEUS* AND *PSEUDOMONAS* ISOLATED IN THESE PATHOLOGIES

I. Geogadze, K. Gachechiladze, N. Cholokashvili, L. Kvitsinadze, N. Topuria, L. Tkemaladze, V. Kajaia

G. Eliava Institute of Bacteriophage, Microbiology and Virology, Georgian Academy of Science, Tbilisi

SUMMARY

Burn- and wound infections are usually characterized by frequent presence of several types of microorganisms in the lesions, which make about 6.8 to 71.5 % of etiological structure. *Pseudomonas* often occurs together with *Proteus*, aggravating hence etiological factors of a disease. Diseases induced by *Pseudomonas* and *Proteus*, due to their natural resistance to antibiotics, do not respond readily to modern methods of treatment notwithstanding substantial efforts made. All the above mentioned evidence show an urgency of re-examination of practical application of antibiotics and invention and implementation of new alternative methods, including safe and effective bacteriophages.

In order to construct combined medicinal-prophylactic phage preparation – Diphage against *Pseudomonas* and *Proteus*, respective bacterial strains were isolated and their morphological-cultural features, sensitivity to antibiotics and phages, were studied.

ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССА УСКОРЕННОЙ УРБАНИЗАЦИИ НА ХАРАКТЕР ПОВЕДЕНИЯ ДЕТЕЙ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ВОСТОЧНОЙ ГРУЗИИ

М. Гергедава

Институт психиатрии, Тбилиси

Принята 15.03.2004

Исследовано влияние эко-социальных и эко-биологических факторов урбанизации на структуру поведения детей сельского и городского населения восточной Грузии. Наблюдения проведены на 120 семьях. Выявлены причины формирования риск-факторов асоциального поведения подростков переходного возраста. Определено влияние процесса урбанизации на характер отношений между подростковой популяцией и окружающей её микро- и макросредой.

Ключевые слова: экология, поведение, психиатрия, подростки, восточная Грузия

В настоящее время важным междисциплинарным научным направлением в биологии и медицине стала экология человека. Она ввела в проблему охраны природы сложную систему взаимодействия между окружающей средой и человеком, понимая под внешней средой совокупность всех биологических и социальных факторов, которые окружают человека и действуют на него как с положительной, так и отрицательной точки зрения [1]. Её задачей является определить направленность развития природных, демографических и социальных явлений, причин этих изменений, с целью оптимизировать влияние окружающей среды на протекающие в человеческих популяциях демозкологические процессы. Таким образом, демозкология вносит весомый вклад в решение наиболее острой проблемы сегодняшнего дня – защиты природы и человека [2].

Целью работы являлось определение влияния урбанизации на формирование риск-факторов асоциального поведения подростков переходного возраста, выявление влияния этого процесса на характер отношений между подростковой популяцией и окружающей её микро- и макросредой.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Наблюдения проведены на 150 подростках (120 семей) сельского населения Сигнахского района. Этот район был выбран потому, что помимо сельскохозяйст-

венного и производственного потенциала в нём успешно функционирует филиал Тбилисского государственного университета им. И.Джавахишвили. Район, также тесно связан автотранспортным и железнодорожным путями со столицей Грузии. Поэтому, по нашему мнению, полученные данные достаточно полно отражают исследуемые процессы во всей восточной Грузии.

Наблюдение охватывает 1992-2000 годы. Каждый год дифференцирован по сезонам и конкретным эко-биологическим и эко-социальным явлениям. Исследуемая популяция выборочно разделена на две самостоятельные подгруппы. В первую вошли подростки 17-22 лет (послешкольный период овладения технической профессией, а также высшего специального образования) и юноши 23-25-летнего возраста (период зрелости, во время которого окончательно складывается личная жизнь и формируется структура семьи). Первая группа состояла из 85 человек, из них 60 юношей и 25 девушек. Вторая группа состояла из 65 человек, из них 50 юношей и 15 девушек.

Исследуемый контингент дифференцирован, также, на основе формирующейся типологии развития: подавленный тип, хорошо приспособляющийся тип, социально гиперактивный и социально провоцирующий подросток.

Учитывая циркадные (сезонные) и переходящие экстремальные эко-биологические факторы (климатические явления), были оценены следующие антропоэкологические показатели: пространственное поведение, взаимоотношение между исследуемой популяцией и окружающей микро- и макросредой, характеры депривации, сепарации и аффективного поведения. Во всех случаях применен метод анкетного опросника.

Полученные данные оценивались методом кластерного анализа в аспекте значимости для каждой популяции в отдельности. Далее усредненные величины сравнивались друг с другом, показателями районного центра (г. Сигнахи), а также стационарной и маятниковой миграциями в г. Тбилиси. В общей сложности изучены 6 наиболее крупных деревень городского типа: Цнори, Дзвели Анага, Бодбисхеви, Сакобо, Квемо Мачхаани и Хирса.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ полученных данных показал, что в течении 1992-2000 годов социально-демографическая структура исследованных населенных пунктов многократно менялась. Особенно лабильными являлись следующие показатели: возраст, семейное положение и уровень квалификации. Для каждого из шести исследованных населенных пунктов динамика изменений оказалась неодинаковой. Например в 1993-1995 годах в селениях Цнори и Хирса профессиональное движение рабочей силы совпадало с территориальным (86,0%) и возрастным (82,4%), в то время как в селениях Дзвели Анага, Сакобо и Квемо Мачхаани отмеченное совпадение было зафиксировано только в 1999-2000 годах.

Во всех исследованных деревнях движение рабочей силы имело ярко выраженный сезонный характер. 90% юношей первой и 87,5% второй группы наблюдений мигрировали в г. Тбилиси в начале первой половины весеннего сезона и возвращались по месту постоянного жительства с конца ноября соответствующего года.

Описанная выше сезонность движения рабочей силы соответственно влияла на величину оттока молодого населения из исследованных 6 деревень Сигнахского района в г. Тбилиси с целью постоянного жительства.

По нашему мнению, это связано с тем обстоятельством, что в сфере приложения труда (темпы роста) движение рабочей силы в 1992-1996 годах было более ограниченным в г. Сигнахи, чем в г. Тбилиси.

Возрастная структура обеих популяций всех шести деревень Сигнахского района указывала на существование социального (25% случаев) и демографического (45% случаев) резервов, которые в 1992 – 1996 годах в полной мере не использовались. Однако, с 1998 по 2000 год указанные выше показатели постепенно выровнились. В 1992-1996 годах из юношей 17-22 летнего возраста хорошо устроили свою жизнь в г. Тбилиси только 18,0%, тогда как среди юношей 23-25 летнего возраста, этот показатель был намного выше и достигал 42,0%.

Описанное различие по нашему мнению свидетельствует, что в 1992-1996 годах для этой возрастной популяции миграционных затруднений почти не существовало. Однако, в последующие годы (1998-2000 гг.) миграционные (стационарная и маятниковая миграции) процессы, видимо, осложнились, т.к. оба показателя снизились до 9,0% и 20,0%, соответственно.

Заслуживает внимание то обстоятельство, что из мигрировавших в г. Тбилиси юношей 17-22 летнего возраста только 32,0% приобрели профессию в самом городе, в то время как для более взрослой группы этот показатель достигал 42,0%. Таким образом, для юношей 23-25 летнего возраста в формировании миграционного решения (стационарная миграция) фактор образования представлял значительную важность. Вместо с этим, девушки с высшим образованием мигрировали в г. Тбилиси намного чаще чем юноши (48,0% и 26%, соответственно). С 1998 по 2000 годы такая направленность миграционного процесса почти не менялась, возросла только нагрузка на другие крупные города (Телави, Хашури, Гори), куда юноши 23-25 летнего возраста мигрировали чаще. По нашему мнению, это связано с тем обстоятельством, что для этой субпопуляции миграция в город охватывала более продолжительный календарный период, т. к. обычно начиналась значительно раньше (апрель, май) и заканчивалась намного позже (конец ноября), чем для юношей 17-22 летнего возраста.

Проведенные нами исследования сельской молодежи Сигнахского района показали, что важнейшей предпосылкой аномального поведения юношей и подростков представляло различие между уровнями потребности, конкретной удовлетворенностью желаний и формой компенсации этого различия. В деревнях Цнори, Бодбисхеви, Хирса, начиная с 1992 по 1994 год, среди 17-23-летних юношей постоянно формировался контингент потенциально-асоциальной структуры. Они мигрировали в г. Тбилиси (меньше – за пределы Грузинской республики) и представляли собой основной контингент риск-фактора асоциального поведения. Оказалось, что в возрастном отношении риск-фактор развития асоциального поведения намного выше для мигрировавших в г. Тбилиси юношей 17-22 возраста (3,0%), чем для более старшей возрастной группы (1,5%).

Вместе с этим, среди сельской молодежи Сигнахского района в 1992-1994 годах четко отмечалась территориальная зависимость формирования риск-фактора асо-

ციального поведения. Интенсивность формирования риск-фактора была, также связана с территориальной (30,0%), отраслевой (20,0%) и профессиональной (18%) подвижностями.

По нашему мнению, это связано с тем, что в условиях резко ограниченных целенаправленных возможностей, постепенно развивался процесс аффективного реагирования, который в дальнейшем трансформировался до уровня антиобщественного поведения.

Таким образом, проведенные нами исследования показали влияние эко-социального и эко-биологического процессов урбанизации на формирование риск-фактора развития асоциальных реакции. Действие этого фактора на молодых людей разного возраста неодинаково. Проблема детерминированности асоциального поведения, ответственности, внешних и внутренних процессов имеет важное значение в раскрытии путей влияния урбанизации на структуры молодежи деревни. Важное место в мотивации асоциального поведения занимает понятие потребности. Она формируется в процессе урбанизации сельского населения, в ходе её жизнедеятельности.

Эко-биологические и эко-социальные факторы обуславливают характер взаимодействия исследованной нами популяции с окружающей средой, её место и статус в демоэкологических процессах. Эти факторы по мнению ряда авторов [3, 4] определяют направленность каждой конкретной потребности и реальные возможности её удовлетворения в условиях ускоренной урбанизации.

ლიტერატურა

1. *Северцев А.Г.* Эко-биологические проблемы миграции населения. С.-Петербург, 1999 г.
2. *Хорев Б. С.* Проблемы городов. Москва, 1986.
3. *Schmidt R.* Deutsche Akademie für Psychoanalyse (München), 2001, 14, 182-189.
4. *Paz. C. J.* Psychother., Psychosom., 1999, 53, 58-63.

აჩქარებული ურბანიზაციის გავლენა სოფლის მოსახლეობის მოზარდთა თაობის ქცევაზე

მ. ვერველავა

ფსიქიატრიის ინსტიტუტი, თბილისი

რეზიუმე

შესწავლილია სტაციონარული და ქანქარული ტიპის მიგრაცია ახალგაზრდა თაობის ცხოვრების ორ ძირითად პერიოდში: სკოლის შემდგომი პერიოდი (17-22 წ.) და ასაკის სივრცის წლების პერიოდი (23-25 წ.). კვლევა მოიცავს სიღნაღის რაიონის ექვს დასახლებულ პუნქტს. ნაჩვენებია, რომ მოზარდთა და ახალგაზრდათა პოპულაციის ქცევის დარღვევების ინტენსივობა ასახავს სოციალურ და ეკონომიკურ რეაქციას სოფლის მაცხოვრებელთა ეკო-ბიოლოგიური და ეკო-სოციალური ხასიათის ფაქტორებზე.

INFLUENCE OF ACCELERATED URBANIZATION ON BEHAVIORAL PATTERNS IN YOUNG RURAL POPULATION OF EASTERN GEORGIA

M. Gergedava

Institute of Psychiatry, Tbilisi

SUMMARY

Influences of eco-social and eco-biological factors of urbanization on behavioral patterns in the young individuals of rural and urban population of East Georgia have been investigated. Total of 120 families were studied. The causes of anti-social behavioral risk-factors' development have been revealed. An impact of urbanization on inter-group relations and on effects of micro- and macro environmental stimuli has been determined in adolescents.

INFLUENCE OF ACUTE ADMINISTRATION OF HIGH DOSES OF ETHANOL ON SOME FEATURES OF THE SLEEP-WAKEFULNESS CYCLE IN RATS

M. Gogichadze, N. Oniani, N. Omiadze, O. Mchedlidze, N. Emukhvari, N. Dabrundasvili, T. Basishvili

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

Accepted 7.04.2004

Influence of high doses of ethanol (ET) on some features of sleep-wakefulness cycle (SWC) structure in rats was studied in chronic experiments. The amplitude of electrical activity of cortical areas after 15-30 min of administration of high dose of ET (4.0-4.5 g/kg) was suppressed and spinal reflexes' inhibition with total relaxation of muscles were observed as well. During EEG-depression normal SWC has not been generated. All phases were reduced in the successive SWC as a result of EEG-depression. The disturbances of SWC, such as decrease of slow wave sleep and paradoxical sleep duration and increase of wakefulness, remained for several days.

Key words: ethanol, EEG-depression, sleep-wakefulness cycle, slow wave sleep, paradoxical sleep, rats

Recent data related to influence of acute or chronic usage of ethanol show that during- and often after treatment with this substance, noticeable changes of EEG power spectra, along with disorders of sleep architecture patterns are observed [7, 9, 10, 17, 20]. Importantly, the studies conducted in monozygous and dizygous twins confirmed the above results [22]. Number of clinical data show that in the patients with sleep disorders (e.g. insomnia) the latent period of sleep onset is reduced after alcohol intake [28]. Self-administration of ET in low doses helps to regulate sleep and improves mood of the insomniacs. After consumption of moderate doses of ET before night sleep, the REM-sleep is reduced and duration of NREM sleep is increased [2, 10, 28, 29]. It was shown that use of alcohol in insomniacs is connected with sedative effect of the substance. In some cases ET may be consumed regularly as light antidepressant. Probably, in depressed subjects there is a reason for self-administration of ET. Generally, effect of antidepressants on sleep is manifested in increase of REM-sleep latency, reduction of its percentage and even complete elimination of this phase from SWC. Such pharmacological effect of antidepressants improves the state of depressed patient [27]. Proceeding from this, as alcohol decreases REM sleep in night cycle and increases NREM sleep, this may be the main reason of

spontaneous usage of alcohol. The above data are based mostly on clinical material; fewer studies are performed in the animal models as concerned, particularly, with ET influence on sleep. Therefore, complete neurophysiological analysis of the data is limited. Meanwhile, the effect of acute and chronic alcohol administration on sleep in the rats was determined so far. Acute intragastric administration of alcohol (2.3 and 3.0 g/kg) at the onset of dark resulted in increase of NREM-sleep and suppression of SWA. Spectral analysis revealed that during the first 4 hr there was a small increase in low-frequency bands (0.5-2 Hz), with suppression of higher-frequency bands. This was followed by the decrease of low-frequency bands. A dose of 3.0 g/kg at onset of light caused increase of NREM-sleep and decrease of SWA. Spectral analysis revealed reduction of low-frequency bands throughout the first 12 hr of recording but no changes in high-frequency bands with light-onset alcohol [18]. The authors concluded that differences in the effect of acute alcohol on sleep depend on the time of administration and demonstrate distinct alterations in sleep patterns induced by chronic treatments in as little as 3 weeks [18]. It should be emphasized that relation of alcohol addiction with depressive-like state is studied in the same animal models. According to Porsolt's test [23], the intensity of rat's swimming and duration of immobilization in swimming pool expresses depressive state of animals. At the same time this test may be used to establish alcohol addiction in rats; specifically, in case of long immobilization in water, given a free choice rats prefer ET solution [1]. On the other hand, the method of animal selection for ET addiction was offered [3]. The essence of the method is as follows: 25% of ET solution (4.5 g/kg) is intraperitoneally administered in rats. The animals develop narcotic sleep and according to the duration, "alcoholic", "non-alcoholic", and "intermediate" rats are selected. Duration of alcoholic rats' sleep is shorter and in free choice they prefer ET solution [3]. However, significant data concerned with EEG- or sleep pattern changes during this condition are difficult to find. With the assumption of above data the purpose of the present investigation was to study the acute effects of high doses of ET on the parameters of SWC structure and to conduct neurophysiological analysis of the data obtained in animal experiments.

MATERIALS AND METHODS

The experiments were conducted in adult albino rats ($n=10$), weighing 180-200 g, in chronic experiments. After adaptation period silver electrodes were implanted under hexenal anesthesia into different cortical areas – sensorimotor and dorsal hippocampus projection of the cortex, oculomotor and neck muscles in order to record electroencephalogram (EEG), electrooculogram (EOG) and electromyogram (EMG), as described earlier [11, 12, 13].

Polygraph recording of SWC was started following postsurgery recovery. Daily records lasted 6-12 h. After establishment the SWC structure baseline, animals were intraperitoneally injected with different doses (4.00-4.50 g/kg and 2.00-2.25 g/kg) of 25% ET solution. The EEG was recorded on 16-channel ink-writing electroencephalograph (Medicor, Hungary) on the injection days and lasted several days until complete restoration of SWC. Three stages of SWC were identified according to EEG, EOG, and behavioral indices of the animals: 1 – wakefulness, 2 – slow-wave sleep (SWS), 3 – paradoxical sleep (PS).

The results were treated statistically and significance of the observed changes was evaluated according to the Student's *t*-criterion.

The single dose of ET administered at the beginning of experiment, after passing some phases of the cycle (the structure did not change), caused significant disturbances of SWC. Under the high dose of ET the animal could not move altogether. This cataplexy-like state, due to inhibition of spinal reflexes and relaxation of somatic muscles, proceeded throughout the EEG-depression recorded. In comparison with baseline, wakefulness was suppressed and decreased from 40% to 29%, SWS was reduced from 53% to 39%, PS was suppressed also from 7% to 2%. The EEG-depression occupied 29% of the total experimental time (Fig. 1, IIA, IIB). The structure of SWC recovered after elimination of EEG depression and other abnormalities in electrical activity of the cortical areas. As it was mentioned above, polygraph recording of the cycle was continued during several successful days after ET treatment until complete recovery of SWC. On the next day of ET administration some changes of SWC were preserved: the total duration of wakefulness was longer as compared to the background; the total duration of SWS and PS, respectively, was decreased (Fig. 1)

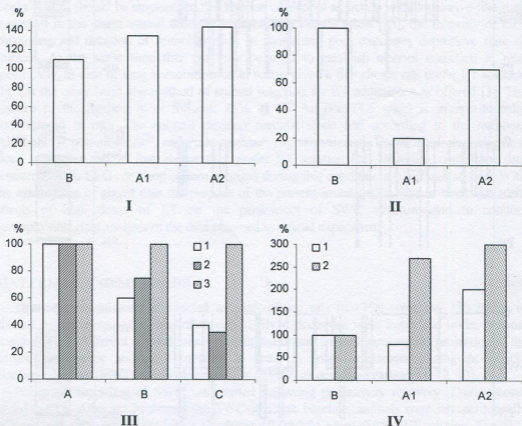


Fig. 2. Alterations of parameters of the structure under narcotic doses of ET. I – changes in awakenings incidence during treatment with narcotic doses of ET: B – baseline, A1 – narcotic dose (4.5 g/kg), A2 – post-injection day. II – frequency of PS onsets: B – baseline, A1 – narcotic dose (4.5 g/kg), A2 – post-injection day. III – mean duration (in %) of the phases of SWC under ET: A – W, B – SWS, C – PS, 1 – baseline; 2 – narcotic dose (4.5 g/kg); 3 – post-injection day. IV – changes of latency of SWS and PS during ET administration: B – baseline, A1 – following narcotic dose administration, A2 – recovery day; 1 – SWS, 2 – PS.

In order to ascertain the cause of disturbances in the normal SWC under ET administration, a detailed analysis of the cyclograms was carried out. An analysis of the data showed that frequency of arousal increased (Fig. 2) and thus the structure of SWC became fragmentary; the frequency of PS significantly decreased (Fig. 2); an average duration of the phases in the cycle was also changed against the baseline (Fig. 2). This occurrence was linked to the duration of wakefulness and SWS; the average length of PS phases was unchanged. It was found also that latency of SWS did increase.

Half the narcotical dose of ET (2.00-2.25 g/kg) had negligible influence on the EEG-activity and evoked lesser disturbance of the SWC structure. All the phases of the cycle did develop, but some changes in duration and frequency of the phases in SWC altered profile of the cycle and made it fragmentary. The total duration of SWS, as well as of PS was shorter; the total length of wakefulness was longer than in the baseline; the frequency of awakenings increased. It could be concluded that the disturbance of SWC under narcotic dose of ET was the consequence of EEG-depression. Moreover, it must be emphasized that the length of EEG-depression and dramatic violations of SWC structure, probably, depend on genetic features of the rats, as the "long-sleepers" do not prefer ET while the "short-sleepers" – do. The results described above are derived from the non-alcoholic animals.

The regular SWC with its compound phases and stages may serve as a model for studies of effects of various pharmacological and non-pharmacological manipulations, because SWC phases are interconnected in a cause-effect fashion and actually any action, which could disturb this connections, might reflect the changes in normal integrative activity of the brain, in general, and particularly – in SWC [4]. In our previous studies the noticeable changes in EEG, general behavior and SWC structure, after ET administration, have been shown in cats and rats [11, 12, 13]. It was suggested that observed disorders in sleep and EEG are due to deterioration of the brain homeostasis. This suggestion may be reconfirmed by the present results as well. Administration of ET elicits changes in some neurotransmitter systems [5, 8, 14, 15], which, as it has been known, participate in regulation of SWC structure and its phases [4, 6, 16, 19, 21]. In case of high doses of ET reciprocal relationship between the structures functioning in different regimes and controlling mechanisms of their neurotransmitters are disturbed that finally reflects in EEG-depression and complete deterioration of SWC.

REFERENCES

1. Буров Ю.В., Кампов-Полевой А.Б., Каминка Л.Н. Ж. высш. нервн. деят., 1983, 33, 941-944.
2. Веин А.М., Власов М.А., Даллакян Ж.Д., Элигулашвили Т.С., Куликовски В.В., Левин И.И., Сидоров А.А. Физиология человека, 1985, 11, 252-257.
3. Кампов-Полевой А.Б. Бюлл. эксп. биол. и мед., 1978, 9, 306-309.
4. Оциани Т.Н. Интегративная функция лимбической системы. Тбилиси, Мецниереба, 1980.
5. Blum K., Futtermans G., Wallace J.E., Schwetener H.A. Nature, 1977, 265, 49-51.
6. Borbely A.A. Hum. Neurobiol., 1982, 1, 195-204.
7. Brower K.J., Hall J.M. Stud. Alcohol. 2001, May, 62(3):335-343.
8. Canches-Perez A.M., McMahon T., Mehnert K., Kelley S.P., Hodge C.W., Messing R.O. Alcoholism Clin. Exp. Res., 1999, 23, 19A.

9. Dahl R.E., Williamson D.E., Bertocci M.A., Stolz M.V., Ryan N.D., Ehlers C.D. Alcohol. 2003, 30, 3, 193-200.
10. Gillin J.C., Kripke D.F., Risc S.C., Schuckit M. In: A. Wauquer (Ed.) et al. Slow Wave Sleep: Physiological and Functional Aspects. New York, Raven Press, 1989:141-154.
11. Gogichadze M., Omiadze N., Lomashvili I., Naveriani L. In: T. Oniani (Ed.). Neurobiology of sleep-wakefulness cycle. Tbilisi, Metsniereba, 1988, 433-445.
12. Gogichadze M., Omiadze N., Oniani T. Bull. Georgian Acad. Sci., 2000, 161.
13. Gogichadze M., Omiadze N., Mchedlidze O. Neurobiology of Sleep-Wakefulness Cycle, 2002, 2, 1-5.
14. Goodwin F.L.W., Campi M., Babinska I., Amit Z. Alcoholism Clin. Exp. Res., 1999, 23, 16A.
15. Hanania T., Negri C.A., Dundwiddie T.V., Zahniser N.R. Alcoholism Clin. Exp. Res., 1999, 23, 9A.
16. Hobson J.A., Pace-Schott E.E., Stickgold R., Kahn D. Curr. Opin. Neurobiol., 1998, 8, 239-244.
17. Horne J.A., Reyner L.A., Barrett P.R. Occup. Environ. Med., 2003, 60, 689-692.
18. Kubota T., De A., Brown R.A., Simasko S.M., Krueger J.M. Alcoholism Clin. Exp. Res., 2002, 26, 1153-1161.
19. Jouvet M. Ergbn. Physiol., 1972, 64, 166.
20. Landolt H.P., Gillin J.C. CNS Drugs, 2001, 15, 413-425.
21. Moruzzi G. Ergebn. Physiol., 1972, 64, 64.
22. O'Connor S., Sorbel J., Morzorati S., Li T.K., Christian J.C. Alcoholism Clin. Exp. Res., 1999, 23, 494-501.
23. Porsolt R.D., Anton G. Eur. J. Pharmacol., 1978, 47, 379-391.
24. Roehrs T., Papineau K., Rosental L., Roth T. Neuropsychopharmacology, 1999, 20, 279-286.
25. Snyder S., Karacan J., More C. Sleep Res., 1984, 13, 182.
26. Tobler I., Franken P., Trachel L., Borbely A.A. Sleep Res., 1992, 21, 125-127.
27. Vogel G.W., Roth T., Gillin J.C.H., Wellace B., Mendelson B., Buffenstein A. In: T. Oniani (Ed.). Neurobiology of sleep-wakefulness cycle. Tbilisi, Metsniereba, 1988, 187-213.
28. Yules R.B., Lippman M.E., Freedman D.X. Arch. Gen. Psychiatry, 1967, 19, 94.
29. Zarcone V.P., Scheier L., Mitchell G., Oremberg E., Barchas J. J. Stud. Alc., 1980, 41, 318-332.

ეთანოლის მაღალი დოზების გზავნა უწყვიანის გავლენა ძილ-ღვიძილის ციკლის სტრუქტურის ზოგიერთ მარკინებულზე მითითებებზე

მ. გოგიჩაძე, ნ. თნიანი, ნ. თშიაძე, თ. მჭედლიძე, ნ. ემუნგარი,
ნ. დაბრუნდაშვილი, თ. ბასიშვილი

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ი. ბერიტაშვილის სახელობის ფიზიო-
ლოგიის ინსტიტუტი, თბილისი

რეზიუმე

ქრონიკული ექსპერიმენტის პირობებში ვირთვევებზე შესწავლილია ეთანოლის მაღალი დოზების გავლენა ძილ-ღვიძილის ციკლის ზოგიერთ პარამეტრზე. ნა-
ჩვენებია, რომ ეთანოლის სანარკოზო დოზა (4 - 4,5 გ/კგ), ინექციიდან 15-30 წთ-ის
შემდეგ, იწვევს მამ აქტიუობის მკვეთრ ცვლილებებს - სპონტანური აქტიუობის

ამპლიტუდის დაქვეითებას, მშბ-დებრესიამდე. ამ დროს აღინიშნება სპინალური რეფლექსების დათრგუნვა კუნთური რელაქსაციით. მშბ-დებრესიის ფონზე ძილ-ღვიძილის ნორმალური ციკლი არ ვითარდება. მისი ცვლილებები, როგორცაა, ნელი ძილისა და პარადოქსული ძილის ხანგრძლივობის შემცირება, ღვიძილის გახანგრძლივება, ინექციიდან მეორე დღესაც შეიძლება აღინიშნოს. დოზის შემცირება 2-2,5 გ/კგ-მდე ნაკლებად გამოხატულ მშბ-ცვლილებებს იწვევს და, შესაბამისად, ძილ-ღვიძილის ციკლის სტრუქტურაც ნაკლებადაა დარღვეული. კეთდება ვარაუდი, რომ უთანოდის სანარკოზო დოზით გამოწვეული ძილ-ღვიძილის სრული დარღვევა, მშბ-დებრესიის განვითარების ფონზე, თავის ტვინის მეზოდიენცეფალური სტრუქტურების ნორმალური ფუნქციონის მოშლით უნდა იყოს გამოწვეული.

ВЛИЯНИЕ ОСТРОГО ВВЕДЕНИЯ БОЛЬШИХ ДОЗ ЭТАНОЛА НА НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЦИКЛА БОДРСТВОВАНИЕ-СОН У КРЫС

*М. Гогичадзе, Н. Ониани, Н. Омиадзе, О. Мchedlishvili, Н. Эмухвари,
Н. Дабрундашвили, Т. Басишвили*

Институт физиологии им. И.С. Бериташвили Академии наук Грузии, Тбилиси

РЕЗЮМЕ

В условиях хронического эксперимента на белых беспородных крысах изучалось острое влияние высоких доз этанола на некоторые параметры структуры цикла бодрствование-сон (ЦБС). Показано, что наркотическая доза этанола (4,0-4,5 гр/кг), через 15-30 мин после инъекции, вызывает значительные изменения спонтанной электрической активности корковых отделов новой коры. Наблюдается угнетение активности, вплоть до ЭЭГ-депрессии, что сопровождается полным угнетением спинномозговых рефлексов, с атонией соматической мускулатуры. На фоне этих ЭЭГ и соматических изменений, нормальный ЦБС развиваться не может. Изменения в структуре ЦБС (уменьшение длительности медленного и парадоксального сна и увеличение объема бодрствования) наблюдаются и на следующий, после инъекции, день. Выдвигается предположение, что причиной нарушения структуры ЦБС на фоне развития ЭЭГ-депрессии может быть дисбаланс в функционировании мезодиенцефальных структур головного мозга.

ТОКСИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ СИГАРЕТНОГО ДЫМА В ВОЗДУХЕ, КОТОРЫМ ДЫШИТ НЕКУРЯЩИЙ

Д. Зурабашвили, Н. Геленава

Институт психиатрии, Тбилиси

Принята 15.03.2004

Исследовано содержание отдельных ароматических углеводородов, ароматических спиртов и свободных органических кислот в табачном дыме на различных расстояниях от горящей сигареты. Выявлен характер токсичности каждого компонента в отдельности и влияние режима атмосферы (температура, влажность) на их композицию.

Ключевые слова: никотин, компоненты, легочная вентиляция, экология, некурящие

В настоящее время вопросы охраны окружающей среды становятся особенно актуальными. Немалая роль отводится современным средствам контроля за состоянием окружающей среды и, в частности, анализа вредных примесей в воздухе. В этом аспекте принято обращать внимание на действие токсических веществ малой интенсивности на организм человека. Одним из постоянно вдыхаемых токсических компонентов окружающей среды являются остатки сигаретного дыма.

С одной стороны ведутся интенсивные исследования с целью установить закономерности, определяющие индивидуальную чувствительность некурящих к компонентам табачного дыма, а с другой стороны методами современной аналитической техники уточняется концентрация каждого компонента табачного дыма в воздухе, которым дышит некурящий. Эта задача особенно сложна. Сложность связана с тем, что в сигаретном дыме содержится исключительно большое количество различных токсических и нетоксических веществ, концентрация которых меняется в зависимости от условий окружающей среды и удаления от источника загрязнения.

Целью работы является методами хроматографической техники определить содержание отдельных ароматических углеводородов (толуол, ксилол), ароматических спиртов (фенол, крезолы) и свободных органических кислот (муравьиная, уксусная кислоты) в сигаретном дыме на расстояниях 2, 4 и 6 м от горящей сигареты. Уточнить влияние температурного режима (3-5, 18-20, и 40°C), а также влажности окружающей атмосферы на пространственную миграцию каждого компонента. Исследования в этом аспекте немногочисленны [2] и в замкнутом пространстве с принудительными параметрами окружающей среды почти не проводились.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Несмотря на высокое совершенство современных приборов многие устройства отбора проб атмосферного воздуха обладают существенными недостатками. Главным из них является нарушение объективного состава газовой фазы. Поэтому с целью отбора проб воздуха мы строго придерживались предложенных рядом авторов [1] рекомендаций, в основу которых входили специфические требования. Наиболее существенными из них были следующие: возможность одновременного определения веществ с различной температурой кипения, идентификация в диапазоне различных концентрации.

Во всех случаях мы придерживались конструктивных особенностей, предложенных в литературе [3]. Диапазон концентраций определяемых в сигаретном дыме веществ покрывался методом реализации нескольких самостоятельных хроматографических каналов, что создавало возможность проводить измерение достаточно надежно ($\pm 2\%$ разброса) как в верхних, так и в нижних (следовые объемы) диапазонах концентрации. Во всех случаях обращали внимание на вероятность сорбции веществ в газовых коммуникациях (зеркальные явления хроматографического анализа).

На расстоянии 2, 4 и 6 метров от горящей сигареты нами проведен качественный и количественный анализ толуола, ксилола (ароматические углеводороды), фенола и крезола (ароматические спирты), а также свободных органических кислот – муравьиной и уксусной.

Определение вышеуказанных компонентов связано с их высокой токсичностью, а также обязательным присутствием в сигаретном дыме [4].

Качественную и количественную идентификацию каждого компонента проводили методами газожидкостной хроматографии на капиллярных колонках длиной 150 м. Неподвижная жидкая фаза – низкополярная силиконовая смазка. Режимы газового снабжения соответствовали: водород 20 мл/мин, воздух 250 мл/мин, азот 300 мл/мин с величиной сброса в атмосферу 270 мл/мин. Детекторы – строго селективной чувствительности (электронного захвата, пламенно-фотометрический). Температурное программирование с шагом 5°C в минуту.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенные нами исследования показали, что при температуре окружающей среды $18-20^{\circ}\text{C}$ ароматические углеводороды содержатся в табачном дыме на расстоянии 2 метров от горящей сигареты в количестве 14-16 ppm (толуол) и 10-12 ppm (ксилол). По мере удаления от источника загрязнения уровень толуола в табачном дыме практически не меняется и остается равным 10-12 ppm на дистанциях 4 и 6 м. Концентрация ксилола также одинакова в пробах воздуха, взятых на расстоянии 2 и 4 м от сигареты (8-10 ppm). Только при удалении на 6 м концентрация ксилола незначительно уменьшается (6-8 ppm). В отличие от ароматических углеводородов, концентрация ароматических спиртов в табачном дыме по мере удаления от источника загрязнения резко падает. Так, на расстоянии 2 м от сигары содержание фенола в сигаретном дыме составляло 12-14 ppm, а крезола 10-

12 ppm. По мере увеличения дистанции уровень обоих ароматических спиртов заметно падает, что оказалось особенно наглядным для крезолов. Например, на расстоянии 4 м от сигары концентрация фенола не превышает 10-11 ppm, а на расстоянии 6 м была равной 6-8 ppm. В отличие от фенола, присутствие крезолов в сигаретном дыме на расстоянии больше 4 м нами не обнаружено. Далее проведен анализ свободных органических кислот. Согласно нашим данным уровень муравьиной кислоты в табачном дыме на расстоянии 2 м от горящей сигареты достигает 8-9 ppm, а уксусной кислоты – 7-8 ppm. По мере увеличения дистанции концентрация муравьиной кислоты в табачном дыме постепенно падает. На расстоянии 4 м она равна 6-8 ppm, а на расстоянии 6 метров лишь 5,6 ppm. В отличие от муравьиной кислоты, уксусная кислота в табачном дыме на расстоянии 4 и 6 метров от источника загрязнения содержится только в форме следов.

Снижение температуры окружающей среды до 3-5°C значительно изменило уровень компонентов табачного дыма. На расстояниях 2 и 4 м концентрация толуола достигала 14-16 ppm, и чуть уменьшалась на дистанции 6 м. Сходная динамика была обнаружена и для ксилола. Его уровень на расстояниях 2 и 4 м не менялся (10-12 ppm) и незначительно падал на дистанции 6 м (6-8 ppm). Приблизительно схожая картина обнаружена в отношении ароматических спиртов. В частности, на расстоянии 2 м от горящей сигареты уровень фенола и крезолов составлял 8-10 ppm и 4-6 ppm, соответственно. На дистанции 4 м концентрация фенола уменьшалась до 6-8 ppm, а крезолы практически не обнаруживались. Хроматографический анализ свободных органических кислот подтвердил присутствие уксусной кислоты в табачном дыме только на расстоянии 2 м от источника загрязнения (4-6 ppm). Уровень муравьиной кислоты по мере удаления уменьшался незначительно – 8-9 ppm и 6-8 ppm (2 и 4 м, соответственно). На расстоянии 6 м от горящей сигареты содержание муравьиной кислоты в воздухе не превышало следовых величин.

Увеличение температурной среды с 18-20°C до 40°C незначительно изменило композицию табачного дыма. В частности, на расстоянии 6 м от горящей сигареты ксилол констатировался только как следы. Фенол и крезол не обнаруживались. Только уровень муравьиной кислоты оказался достаточно высоким (4-5 ppm) и почти не отличался от показателей, отмеченных нами при температуре воздуха 18-20°C.

ЛИТЕРАТУРА

1. Охотников Б. П., Симонгауз С. Э., Трубинов В.И., Малисова А. Д. В кн.: Аппаратура, материалы и методы хроматографического анализа. Киев, ВНИИП, 1990, 59-62.
2. Абрамова Л. В., Сапожников Ю. М., Бурин Г.С., Малисова А. Д. Исследование ряда сорбентов для анализа возможных примесных компонентов в атмосферном воздухе. Киев, ВНИИП. 1990, 64-68.
3. Schmelz J. The Chemistry of Tobacco and Tobacco Smoke. New-York, Plenum Press, 1992, 374-375.
4. Wynder W., Hoffman D. Tobacco and Tobacco Smoke. New-York, Academic Press, 1997, 264-265.

სიგარეტის კვამლის ზოგიერთი ტოქსიკური კომპონენტი, რომლითაც სუნთქავს არაწევრი

დ. ზურაბაშვილი, ნ. გელენავა

ფსიქიატრიის ინსტიტუტი, თბილისი

რეზიუმე

დადგენილია ზოგიერთი ტოქსიკური კომპონენტის კონცენტრაცია სიგარეტის კვამლში. ნაჩვენებია ატმოსფეროს ტემპერატურის გავლენა შესწავლილ მანქანებზე. მიღებული მასალის საფუძველზე ყალიბდება პრაქტიკული ღირებულების რეკომენდაცია პაერის ეკოლოგიური შეფასების ასპექტში.

TOXIC COMPONENTS OF TOBACCO SMOKE IN THE AIR INHALED BY NON-SMOKER

D. Zurabashvili, N. Gelenava

Institute of Psychiatry, Tbilisi

SUMMARY

Content of some aromatic carbohydrates, aromatic spirits, and free organic acids has been assessed in the air at various distances from the smoking cigarette. Toxicity of each component and impact of atmospheric conditions (temperature, humidity) on their composition were evaluated.

ЭЛЕМЕНТЫ МОТИВАЦИИ В СТРУКТУРЕ ЭКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ И ЭКО-СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

Д. Зурабашвили, М. Гергедава

Институт психиатрии, Тбилиси

Принята 15.03.2004

Изучено влияние процесса урбанизации на антропоэкологическую и эко-социальную структуру детского и юношеского населения шести деревень Сигнахского района: Цнори, Дзвели Анага, Бодбихеви, Сакобо, Квемо Мачхаани, Хирса. Исследования проведены в течение 1992-2000 гг. Показано, что в основу защиты окружающей среды ложится процесс перераспределения трудовых резервов между отдельными сферами труда и их отраслевой и территориальной перегруппировкой.

Ключевые слова: защита природы, миграция, мотивация, молодое население, восточная Грузия

В настоящее время хорошо известно, что любые антропоэкологические воздействия, способные привести к поведенческим сдвигам, а также кратковременному или длительному антропоэкологическому напряжению связаны с перемещением населения. Обычно по большой территории активно и свободно перемещается только взрослый человек, в то время как перемещение детской или юношеской популяций всегда затруднено и хаотично. Однако, во всех случаях антропоэкологические маршруты миграции для взрослых и детей одинаковы и подчиняются законам урбанизации.

Проблема города и деревни является, в первую очередь, эко-социальной проблемой. Она опирается, с одной стороны, на различие фактических условий жизни, а с другой стороны, на формирование новых стандартов и стереотипов поведения. Решение этой проблемы вне связи с эко-биологическими факторами охраны окружающей среды в корне неправильно. Эмоции и чувства являются важной частью социального и трудового процесса жизнедеятельности городского и сельского населения. В этом аспекте влияние окружающей среды, ее биологических и социальных компонентов прослеживается на всех этапах оценки эко-демографических проблем [2].

В настоящее время вопросы демографических процессов урбанизации мало изучены. Почти не существует исследований взаимосвязи отдельных экологи-

ческих факторов, способных вызвать отрицательные воздействия на поведение детской и юношеской популяций [4]. Известно, что сочетание отдельных факторов урбанизации играет исключительно важную роль в стабильности института семьи. Не проводились работы по изучению влияния сезонной урбанизации сельского населения и их динамики в процессе длительных градостроительных работ [3].

Целью работы являлось изучение влияния процесса урбанизации на антропо-экологическую и эко-социальную структуру детского и юношеского населения сельскохозяйственных районов Восточной Грузии. Изучение этого сложного антропоэкологического процесса даст возможность получить представление о перераспределении трудовых ресурсов между отдельными сферами труда и их отраслевых и территориальных перегруппировках, в основу которых ложится процесс защиты окружающей среды.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследованы следующие населенные пункты Сигнахского района: Цнори, Дзвели Анага, Бодбисхеви, Сакобо, Квемо Мачхаани, Хирса. Методом анкетированного опроса обследованы следующие две возрастные группы: в первую группу вошли юноши и девушки 17-22 летнего возраста (послешкольный период, включающий период овладения технической профессией, а также высшего специального образования); во вторую группу вошли юноши и девушки 23-25 летнего возраста (период окончательного складывания личности и формирования структуры семьи).

Первая группа состояла из 85 человек, из них 60 юношей и 25 девушек. Вторая группа состояла из 65 человек, из них 50 юношей и 15 девушек.

Испытуемым роздано 1500 опросников, разделенных на две группы: в одной респондент сообщал сведения о себе и своей семье, во второй – условия жизни до и после переезда в г. Тбилиси.

Сравнение миграционной подвижности проведено методом “коэффициента интенсивности”. Из общих и частных демо-экологических процессов определены: абсолютные размеры миграции, брутто-миграция и сальдо-миграция. Определяли также прирост населения в форме нетто-миграции, а также соотношение между числом прибывших и выбывших. Сравнение миграционной подвижности вычислялось в расчете на 100 человек. Применена, также структурная программа, известная в демографической статистике под названием “возрастная пирамида”, которая давала возможность осуществить демографический прогноз [1]. Исследования проведены в течение 1992-2000 годов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенные исследования показали, что в Дзвели Анага и Цнори с 1998 по 1999 год абсолютная численность молодого поколения сельских жителей (I и II группы наблюдений) резко увеличилась. Наблюдался также рост их концентрации. В этот период времени в других деревнях Сигнахского района (Бодбисхеви, Сакобо и Хирса) происходило уменьшение численности и уровня концентрации сельских жителей обеих возрастных групп.

Проведенные нами исследования выявили ряд типичных показателей специфичности миграции в связи с конкретными населенными пунктами Сигнахского района. Согласно полученным данным, в деревнях Цнори и Квемо Мачхаани преобладали лица мужского пола в обеих группах наблюдений, в то время как в остальных исследованных нами деревнях, в основном, преобладали девушки. В возрастной группе 23-25 лет различия между процентным количеством девушек и юношей почти не ощущалось.

Заслуживает также внимания возрастная структура мигрировавших в г.Тбилиси по полу. Наибольшее количество мигрантов II группы наблюдений составляли юноши (72%), в то время как в I группе наблюдений было больше девушек. В 1998-2000 гг. указанное соотношение внутри каждой группы мигрантов заметно менялось и к началу 2000 г. во всех возрастных популяциях преобладали юноши (75% и 82%, соответственно).

Анализ образовательной структуры был затруднен различием в системе образования. Анкетный опрос подтвердил, что значительная доля мигрантов I и II групп наблюдений, переселившихся в г. Тбилиси в 1992-1996 гг., имело среднее образование. Среди мигрантов, переселившихся в г. Тбилиси в 1997-2000 гг., в основном, преобладали юноши с высшим образованием. При этом, самый высокий процент мигрантов с высшим образованием мигрировавших в г. Тбилиси в 1997-2000 гг., был из деревень Цнори и Бодбисхеви.

Особое внимание уделено группе причин, вызывавших объективную необходимость миграции сельского населения Сигнахского района. В первую очередь, исследовано состояние самого населения, взаимосвязь между изменением масштабов производства сельскохозяйственной продукции и развитием населения. Наши данные показали, что в 1992-1996 гг. основной причиной явилась материальная заинтересованность (72,0% случаев), для I группы, в основном, юноши (92,0%), а для II группы, в основном, девушки (72,0%).

Оценивая миграционные процессы, мы были заинтересованы вопросом миграционного поведения, анализом обстоятельств, в котором это решение было принято. Для большинства юношей в основу решения легли следующие факторы: функционирование семьи (35,8%), перспектива получить более высокое образование (18,0%), а также возможность поиска хорошо оплачиваемой работы (46,2%).

Таким образом, как свидетельствуют проведенные нами обследования, для мигрантов обеих групп наблюдений наиболее важным фактором миграции оказался поиск высокооплачиваемой работы. Возможность улучшить условия жизни в столичном городе оказалась главной причиной миграции для обеих популяций исследованных деревень.

По нашему мнению, это обусловлено спецификой возрастной структуры и стремлением лучше применить свои способности в участках урбанизированного пространства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шаров А.А. Статистическая обработка экологических данных. Москва, Изд. МГУ, 1994, 520 с.
2. Штейнбах Х.Э. Труды НИИ психиатрии им. Бехтерева, 1990, 8, 36-38.
3. Mountercell P. Scientific American, 1998, 49, 83-92.
4. Schorsch Ch. Dymanic Psychiatry, 2000, 5/6, 389-394.

მოტივაციის ელემენტო

პეო-ბიოლოგიური და პეო-სოციალური პროცესების სტრუქტურაში

დ. ზურაბაშვილი, მ. გერგედავა

ფსიქიატრიის ინსტიტუტი, თბილისი

რეზიუმე

კვლევა მოიცავს სიღნაღის რაიონის შემდეგ დასახლებულ პუნქტებს: წნორი, ძველი ანაგა, ბოდბისხევი, საკობო, ქვემო მანხაანი და ხირსა. ნაჩვენებ იქნა 1992-2000 წლების ეკო-დემოგრაფიული პროცესების მახასიათებლები და გაანალიზებულია ახალგაზრდების ქალაქში მიგრაციის სოციალური და ეკოლოგიური მიზეზები და მიზნები.

MOTIVATION ELEMENTS

IN THE STRUCTURE OF ECO-BIOLOGICAL AND ECO-SOCIAL PROCESSES

D. Zurabashvili, M. Gergedava

Institute of Psychiatry, Tbilisi

SUMMARY

Migration processes of the young population of the East Georgia villages of Tsnori, Dzveli Anaga, Bodbiskhevi, Saqobo, Qvemo Machkhaani, and Khirsa were investigated in the period of 1992-2000. The reasons and goals of migration to the large city (Tbilisi) were analysed from the social and ecological points of view.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА НИКОТИНОМ

Зур. Зурабашвили, Н. Геленава

Институт психиатрии, Тбилиси

Принята 15.03.2004

Исследована концентрация основного компонента табачного дыма (никотина) в воздухе на разных расстояниях от горящей сигареты. Определена роль основных параметров окружающей среды (температура воздуха, влажность и т.д.) на характер миграции никотина в выдыхаемом воздухе в процессе курения.

Ключевые слова; никотин, отравление, предикция

По современным представлениям окружающая среда является совокупностью физических, биологических и социальных факторов, способных действовать на организм человека как с положительной, так и отрицательной точки зрения. Особенно важна роль токсических факторов, проникающих в организм в процессе легочной вентиляции. В этом аспекте в последнее время главное внимание уделяется отдельным компонентам табачного дыма, которые, несмотря на свою низкую концентрацию, вызывают ряд патологических сдвигов.

Становится ясным, что систематическое соприкосновение с табачным дымом может вызвать нарушения в обменных процессах, иммунологических механизмах, понизить сопротивляемость организма, нарушить функциональную деятельность нервной системы, оказать отрицательное влияние на наследственные качества. Все это становится серьезной проблемой защиты человека и окружающей его среды [4].

В настоящее время изучено влияние многих компонентов табачного дыма на здоровье практически некурящих людей различных возрастных групп. Исследовано действие ароматических углеводородов, алканов, кетонов на белковый обмен, получены новые данные в области нейротоксикологии, действия азотсодержащих гетероциклических соединений на активность внутриклеточных процессов и т.д.

Несмотря на то, что круг научных интересов, связанных с проблемой курения, чрезвычайно широк, наиболее важным, в практическом отношении, вопросом является изучение токсического действия никотина [3].

В настоящее время хорошо изучено токсическое действие различных доз никотина на целостный организм и отдельные морфо-функциональные системы и

органы. Широко проводится анализ изменений обмена веществ в результате никотинового отравления, выделены патогномичные сдвиги, характерные для никотинового пристрастия, усовершенствованы методы исследования никотина, проникающего в организм во время курения.

Однако, действие никотина на практически некурящих людей, вынужденных находиться в атмосфере табачного дыма, выдыхаемого курильщиком, почти не изучено. Это связано с тем, что в настоящее время не известно как меняется концентрация главного компонента табачного дыма (никотина) в атмосфере на разных расстояниях от горящей сигареты. Не определена роль основных параметров окружающей среды (температура воздуха, влажность, атмосферное давление) на характер миграции никотина в выдыхаемом воздухе в процессе курения.

Исследования в этом аспекте дадут возможность получить детальное представление о механизмах загрязнения атмосферы продуктами табачного дыма и оценить влияние никотина на организм некурящего человека.

Целью работы являлось определить уровень никотинового загрязнения воздуха на различных расстояниях от горящей сигареты, выяснить значение наиболее важных атмосферных факторов (температура окружающей среды, влажность воздуха и т.д.) на характер миграции никотина в замкнутом пространстве с принудительными параметрами среды окружения. Полученные данные дадут возможность провести экспертную оценку степени загрязнения окружающей среды для некурящих, разработать пути предикции отравлений, вызванных никотином и другими компонентами сигаретного дыма в процессе легочной вентиляции.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В настоящее время наиболее чувствительным методом качественного и количественного анализа воздуха является газовая хроматография. От других аналитических методов она отличается экспрессивностью, высокой точностью, разделительной способностью и способностью идентифицировать следовые количества веществ.

По целевой направленности и структуре поставленной задачи нами проведен количественный анализ никотина в воздухе на расстоянии 2, 4 и 6 м от горящей сигареты. Анализ атмосферы проходил в замкнутом помещении, размеры которого не позволяли удаления больше 6 м. Во всех случаях строго придерживались специальных требований и рекомендаций по забору и анализу воздуха [2]. В помещении искусственно создавали следующие температурные режимы (3-5°C, 18-20°C и 40°C).

Анализ никотина в газовой фазе осуществлен методом капиллярной газожидкостной хроматографии на кварцевой колонке, длиной 150 м. Колонка смочена низкополярным силиконовым эластомером. Детектор пламенноионизационный. Применены следующие режимы анализа: газ-носитель гелий со скоростью потока 2 мл/мин. Сброс в атмосферу – 100 мл/мин. Подогрев изотермический. Расход водорода и воздуха соответствовала 30 и 250 мл/мин. С целью повышения чувствительности осуществили поддержку пламени потоком водорода 25,0 мл/мин [1].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ полученных данных показал, что концентрация никотина в воздухе зависит от температуры окружающей среды. При наиболее комфортной комнатной температуре (18-20°C), его концентрация в табачном дыме на расстоянии 2 м от горящей сигареты достигает 80-90 ррм. По мере удаления от источника загрязнения, уровень никотина в табачном дыме начинает постепенно уменьшаться. Например, на расстоянии 4 м от источника загрязнения он становится равным 40-50 ррм. В пробе воздуха, взятой на расстоянии 6 м от горящей сигареты, концентрация никотина в воздухе еще больше уменьшается и практически достигает 25-30 ррм.

Снижение температуры окружающей среды до 3-5°C значительно изменило содержание никотина в табачном дыме. На расстоянии 2 м от горящей сигареты его уровень в воздухе достигал 80-90 ррм. По мере увеличения дистанции, концентрация никотина в воздухе начинает пропорционально падать. Так, на расстоянии 4 м от источника загрязнения, его концентрация в воздухе падает до 70-80 ррм, с увеличением дистанции до 6 м – не превышает 60-70 ррм.

Увеличение температуры воздуха в помещении до 40°C также отразилось на содержании никотина в сигаретном дыме. На расстоянии 2 м от горящей сигареты, концентрация никотина в воздухе составляла только 50-60 ррм. С увеличением дистанции уровень никотина в сигаретном дыме резко падает. Например, в пробе воздуха, взятой на расстоянии 4 м от источника загрязнения, концентрация никотина оказалась равной 20-30 ррм. Далее этот показатель уменьшался еще более и не превышал 15-20 ррм в пробе воздуха, взятой на расстоянии 6 м от горящей сигареты.

Таким образом, проведенные нами исследования подтверждают прямую зависимость концентрации никотина в сигаретном дыме от температуры окружающей среды.

Наши исследования показали, что с повышением температуры окружающей среды концентрация никотина в табачном дыме заметно падает. Концентрация никотина в табачном дыме оказалась одинаковой при температурах воздуха 3-5°C и 18-20°C. Во всех остальных случаях степень загрязнения воздуха никотином сигаретного дыма по мере роста температуры окружающей среды резко падала.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Байерман К.Н.* Определение следовых количеств органических веществ. Москва, Мир, 1997.
2. *Охотников Б.П., Симонгауз С.Э., Трубников В.И., Малисова А.Д.* В кн.: Аппаратура, материалы и методы хроматографического анализа. Киев, ВНИИП, 1990, 59-62.
3. *Rigaud M., Chebroux A., Soustre J.* In: *Advances in Chromatography*. 1989, Ed. by A. Zlatkis, 615-625.
4. *Sanders R.A.* In: *Proceedings of the Conference on Atmospheric Contamination in Confined Spaces*. AMBL-TR-95 (236), 1995.

ჰაერის ნიკოტინით დაბინძურების ეკოლოგიური საკითხები

ზურ. ზურაბაშვილი, ნ. გელენავა

ფსიქიატრიის ინსტიტუტი, თბილისი

რეზიუმე

ნაჩვენებია, რომ ატმოსფერული ფაქტორები განსხვავებულად მოქმედებს ნიკოტინის შემცველობაზე სიგარეტის კვამლში. ნაშრომში წარმოდგენილია ნიკოტინის თვისობრივი და რაოდენობრივი ანალიზის შედეგები გარემოცვის ტემპერატურული ფაქტორის ცვლილების პროცესში.

ECOLOGICAL PROBLEMS OF AIR POLLUTION WITH NICOTINE

Zur. Zurabashvili, N. Gelenava

Institute of Psychiatry, Tbilisi

SUMMARY

Concentration of nicotine in the tobacco smoke has been measured in confined space at different distances from the burning cigarette. Influence of ambient temperature on nicotine concentration was evaluated as well. Ecological aspects of air pollution with nicotine are discussed in regard the health problems of the non-smoker individuals.

РАЗВИТИЕ АНТРОПОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОТИВОРЕЧИЙ В ПЕРИОД УРБАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ

Зур. Зурабашвили, М. Гергедава

Институт психиатрии, Тбилиси

Принята 15.03.2004

Изучены процессы адаптации и компенсации у юношей и подростков разных возрастных групп, мигрировавших в г. Тбилиси из сельскохозяйственных районов Восточной Грузии. Определено влияние низкоквалифицированного физического труда и уровня учебной подготовки на характер поведения детей и подростков в условиях города и деревни. Исследования проведены в течение 1992-2000 гг. Выделены причины миграции. Демографические характеристики процесса территориального перемещения сельских жителей оценивались методом кластерного анализа. Построена возрастная пирамида для каждого населенного пункта в отдельности.

Ключевые слова: миграция, адаптация, урбанизация

Быстрый рост городского населения за счет частичной или полной урбанизации сельских населенных пунктов, как правило, включает в себя экологические, социальные и нравственные аспекты. Активная градостроительная деятельность, одностороннее планирование территории за счет нарушения соотношений между городом и деревней приводит к крупным антропоэкологическим противоречиям, в результате которых характер массивов меняется. Центральным в этом вопросе [4] является социозология человека, описывающая закономерности и механизмы взаимодействия общества и природы. По общественным задачам антропоэкология является наукой, направленной на познание закономерностей взаимодействия человеческих общностей с окружающими их природными, производственными и бытовыми факторами. Отрицательное воздействие этих факторов способствует развитию функциональных состояний дезадаптации. Поэтому, современный город, в который попадает мигрант из сельской местности, может рассматриваться, как экстремальная антропогенная зона жизнедеятельности. Адаптационные возможности неограниченны [3], поэтому рассмотрение вопроса адаптации (психической, психофизиологической и т. д.) представляет большой интерес для фундаментальных исследований. Адаптационные и психологические аспекты урбоэкологии мигрантов в настоящее время изучены значительно меньше, чем экономические. Вместо с тем, социальная среда человека в экологически новом

контексте, особенно в условиях города, приобретает все большее значение как в своих положительных так и отрицательных проявлениях [2].

Целью работы является изучить характер адаптационных процессов у юношей и подростков разных возрастных групп, мигрировавших в г. Тбилиси из сельскохозяйственных районов Восточной Грузии. Определить влияние конкретного труда, осуществляемого на производстве, воспитания и уровня учебной подготовки на характер поведения в условия города и деревни.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Изучены два основных периода жизни подростковой и юношеской популяций следующих деревень Сигнахского района: Цнори, Дзвели Анага, Бодбисхеви, Сакобо, Квемо Мачхаани и Хирса. Подростковая популяция состояла из 85 детей 17-22 летнего возраста (Период овладения технической профессией а также высшего специального образования. Из них 60 мальчиков и 25 девочек). Юношеская популяция состояла из 65 человек 23-25 летнего возраста (Период окончательного формирования личной жизни. Из них 50 юношей и 15 девушек). Роздано 1500 опросников, которые включали сведения о себе, своей семье, условиях жизни до и после переезда. Выделены причины миграции и степень удовлетворенности этим процессом как со стороны семьи, ближайшего и дальнейшего окружения, а также оценки желаемых и реальных результатов. Вопросник состоял из следующих блоков: демографические сведения, форма миграции, ее направленность, причина миграции, социальные процессы адаптации, возможность повторного миграционного решения, его причины. Исследования проведены в течении 1992-2000 годов. Полученные данные оценивались в аспекте значимости для каждой популяции в отдельности. Во всех случаях применен метод кластерного анализа. Демографические характеристики процесса территориального перемещения сельских жителей исследованных шести деревень Восточной Грузии анализированы в форме возрастной пирамиды для каждого населенного пункта в отдельности [1].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Сравнительно высокий уровень общеобразовательной подготовки мигрирующих из изученных нами деревень свидетельствовал о взаимной связи между уровнем образования и миграционной подвижностью. Повышение уровня полученного образования во всех случаях было связано с расширением круга потребностей, а их неполная удовлетворенность оказывала прямое влияние на решение о смене места жительства. В этом аспекте, основную роль играли обстоятельства, связанные с обеспечением более высоких социальных и материально-бытовых условий жизни в результате переселения в Тбилиси. Из всех исследованных нами деревень, удельный вес юношей и девушек обеих групп наблюдений, которые мигрировали в г. Тбилиси только из-за возможностей города в культурном отношении, не превышал 2%. По обобщенным показателям, достаточно хорошо устроили свою жизнь в Тбилиси около 42% мигрантов. По формам миграции лучше всего личную жизнь в г. Тбилиси устроили девушки 17-22 летнего возраста (54%). В отличие от девушек, юноши 23-25 летнего возраста, мигрировавшие в г. Тбилиси в течение 1992-2000 годов, хорошо устроили свою жизнь

только в 5% случаев. Больше удовлетворенных с этой точки зрения было среди уже семейных (32%). Большинство из них переселилось в г. Тбилиси в течение 1992-1996 годов. Для них самым тяжелым периодом адаптации оказались первые два года (1992-1994). Предварительную информацию о возможностях, которые представлял г. Тбилиси, получили мигранты I возрастной группы, в основном, от друзей (10%), родных (12%) или средств массовой информации (65%), в то время как мигранты II возрастной группы – из собственных наблюдений во время учебы (85%). Различный уровень потребностей для каждой группы наблюдений, их не одинаковая удовлетворенность стали решающей предпосылкой индивидуального формирования мигрантов. Вместе с этим, среди молодежи каждой деревни четко наблюдалась количественная зависимость формирования контингента потенциальных мигрантов от ее территориального расположения. Основными причинами приезда в г. Тбилиси в 1992-1994 гг. для выходцев из селения Цнори и Дзвели Анага было вступление в брак – 40%, для селений Бодбисхеви и Сакобо – поступление на работу (65%), а для селения Хирса – продолжение образования (45,0 %). Начиная с 1996 по 2000 год, основными причинами переселения в г. Тбилиси для всех указанных выше населенных пунктов был только поиск высокооплачиваемой работы любого профиля (80%). Таким образом, наиболее важным фактором миграции для основной части респондентов оказался поиск высокооплачиваемой работы. С 1996 по 2000 год уровень указанного типа миграции возрос до 90%. Коэффициент закрепления мигрантов подтвердил, что большая часть из них стремится найти работу в новом месте, в результате чего вопрос вторичной социальной адаптации для обеих исследованных нами возрастных популяции также играет немаловажную роль. Например, девушки 17-22 летнего возраста чаще (60%) возвращались домой, чем девушки более взрослой популяции (40%). Среди юношей обоих популяционных возрастов эта зависимость менее выражена (20% и 10%, соответственно). Несмотря на принципиальное сходство влияния городской среды, оно оказалось в процессе 1992-2000 годов неодинаковым. О влиянии городской среды с эко-социальной точки зрения мы судили по ряду показателей, из которых главными были специфические для условий города антропогенные факторы, в первую очередь, асоциальные процессы. В этом отношении дети 17-22 летнего возраста оказались более чувствительными к отрицательному влиянию социально-отрицательных факторов (8%), чем дети более старшей группы (3%).

Таким образом, проведенные нами исследования показали, что в процессе урбанизации сельской молодежи 17-22 и 23-25 летнего возраста, постепенно возникают совершенно новые классы демозкологических противоречий, которые соединяясь со старыми (семейные традиции, микросоциальные убеждения), оказывают на сельскую молодежь существенное влияние.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хуродзе Р., Цицкишвили М. В кн.: Проблемы экологии. Тбилиси, 2003, 146 -148.
2. Amery C. Der ökologische Chancodes Menschen. Hamburg, 1996, P-208.
3. Schmidts R. Was macht eine Gruppe zur Gruppe. Deutsche Akademie für Psychoanalyse. Munchen, 2001, p. 104.
4. Wilson F. Europe Enviroment, 2002, 3, 9-14.

ანთროპოპოლოგიურ ფინანსდებობათა განვითარება სოფლის მოსახლეობის ურბანიზაციის პერიოდში

ზურ. ზურაბაშვილი, მ. გერგედავა

ფსიქიატრიის ინსტიტუტი, თბილისი

რეზიუმე

ნაშრომი ეხება აღმოსავლეთ საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო რაიონებიდან ქ.თბილისში მიგრირებული მოზარდებისა და ახალგაზრდების ადაპტაციისა და კომპენსაციის პროცესებს. დადგენილია დაბალკვალიფიციური შრომისა და განათლების დონის გავლენა ახალგაზრდების ქცევაზე სოფლისა და ქალაქის პირობებში. გამოკვლევა ჩატარებულია 1992-2000 წლებში. დადგენილია მიგრაციის მიზეზები. ტერიტორიული გადაადგილების დემოგრაფიული მახასიათებლები შესწავლილია კლასტერული ანალიზის მეთოდით. შედგენილია ასაკობრივი პირამიდა თითოეული დასახლებული პუნქტისთვის.

THE INFLUENCE OF CIRCADIAN MIGRATION ON MOTIVATIONAL BEHAVIORAL REACTIONS

Zur. Zurabashvili, M. Gergedava

Institute of Psychiatry, Tbilisi

SUMMARY

The work deals with the problems of adaptation and compensation in the young people who migrated to Tbilisi from rural places of East Georgia. An influence of unqualified labor and level of education on behavior of the young people in rural and urban conditions has been determined. The reasons of migration during 1992-2000 period have been analyzed and cluster analysis of demographic character of territorial translocation was executed.

СИНТЕЗ ОКСИДА АЗОТА КОРРЕЛИРУЕТ С СЕКРЕЦИЕЙ ИНТЕРЛЕЙКИНА-4 В КЛЕТКАХ ЛИНИИ JURKAT

*Е. Кварацхелия, Н. Дабрундашвили, М. Иобадзе, Е. Майсурадзе,
Ц. Джанашивили, В. Бахуташвили, Д. Микеладзе*

Институт медицинской биотехнологии Академии наук Грузии, Тбилиси

Принята 26.02.2004

Сигма-рецепторы являются неопиатным и недопаминергическим типом регуляторных систем, которые опосредуют действие многих психоактивных, кардиопротекторных и иммуномодулирующих соединений. Нами показано, что сигма-активные соединения снижают спонтанную секрецию гамма-интерферона и избирательно действуют на синтез интерлейкина-4 в клетках человеческих лимфоцитов линии Jurkat. Спонтанная секреция интерлейкина-4, усиливающаяся при активации сигма-рецептора, коррелирует с синтезом оксида азота, свидетельствуя, что в экспрессии гена интерлейкина-4 участвуют нитрозилируемые белки, влияющие на активность фактора транскрипции STAT-6.

Ключевые слова: сигма-рецепторы, интерлейкин-4, гамма-интерферон, человеческие лимфоциты

Сигма-рецепторы являются неопиатным и недопаминергическим типом регуляторных систем, которые опосредуют действие многих психоактивных, кардиопротекторных и иммуномодулирующих соединений [12]. Сигма-рецепторы подразделяются на два субтипа – сигма 1 и сигма 2, первый из которых распространен почти во всех типах тканей, состоит из одной полипептидной цепи и локализован в эндоплазматической сети клеток [8]. Интерес к сигма-рецептору возрос после того, как было обнаружено, что сигма-активные соединения ингибируют митоген-зависимую пролиферацию лимфоцитов [3], снижают секрецию воспалительных цитокинов [4] и имеют потенциал для лечения ряда аутоиммунных заболеваний [1].

Механизм действия сигма 1-рецептора не известен. Предполагается, что сигма-активные соединения, проникая через клеточную мембрану, связываются с рецептором в эндоплазматической сети, после чего рецептор начинает транслоцироваться к плазматической мембране и действовать на G-белки [8]. В результате этого происходит активация фосфолипазы C, которая усиливает продукцию инозитол-3-фосфата и, соответственно, квантовый выброс ионов кальция из эндоплазмати-

ческой сети. Активация этой системы имеет транзиторный характер, поскольку сам сигма-рецептор десенситизируется в процессе трансдукции сигнала [5, 9]. Учитывая кардиопротекторное и нейропротекторное действие этих соединений, мы предположили, что в процессе действия сигма-активных соединений также происходит изменение метаболизма оксида азота (NO) в иммунных клетках. Целью настоящего исследования являлось изучение действия различных сигма-активных соединений на спонтанную секрецию гамма-интерферона (γ -IFN) и интерлейкина-4 (IL-4), а также на синтез NO в клетках человеческих лимфоцитов линии Jurkat.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Человеческие лимфоцитарные клетки Jurkat выращивались в атмосфере, обогащенной углекислым газом, при температуре 37°C, в питательной среде (RPMI), в которую было добавлено 100 ед/мл пенициллина и 100 мкг/мл 5% гентамицина. В соответствующих пробах в питательную среду добавляли 10 мкМ пентазоцина, галоперидола, аллил-норметазоцина (SKF10047), декстрорфана или фенциклидина. Инкубирование клеток проводили в среде DMEM, в течение 24 часов.

Количество секретируемого γ -IFN и IL-4 определяли с помощью стандартной иммуоферментной тест-системы BenderMedSystem. Концентрацию NO определяли спектрофотометрическим методом с использованием реактива Грисс.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Нами показано, что сигма-лиганды снижают продукцию γ -IFN, однако избирательно влияют на секрецию IL-4 (Рис. 1 и 2). Пентазоцин, галоперидол и фенциклидин не влияли на синтез IL-4, тогда как SKF10047 ингибировал, а декстрорфан стимулировал продукцию этого цитокина. Сигма-активные соединения изменяли также биосинтез NO, причем количественные изменения этого соединения коррелировали с интенсивностью секреции IL-4 (Рис. 3). Коэффициент корреляции между уровнем NO и количеством секретируемого IL-4 составлял $r_{NO/IL-4} = 0,702$, тогда как эта величина в случае с γ -IFN равнялась лишь $r_{NO/IFN} = 0,166$. Полученные данные указывают на то, что определенные сигма-активные соединения изменяют продукцию NO, который, с одной стороны, снижает биосинтез γ -IFN, а с другой – усиливает продукцию IL-4.

Сигма-лиганды обладают противовоспалительными свойствами, снижают продукцию IL-1, IL-6 TNF- α и γ -IFN, усиливают синтез IL-10 и увеличивают баланс репертуара цитокинов в сторону усиления Th₂-хелперного ответа [1, 2, 4]. Поэтому предполагается, что сигма-активные соединения могут быть успешно использованы для лечения аутоиммунных заболеваний типа ревматоидного артрита [6].

Экспрессия гена IL-4 регулируется транскрипционным фактором STAT-6, активность которого, со своей стороны, усиливается ионами кальция [11]. Кроме того, на этот процесс действует изменение редокс-статуса клетки, поскольку скавенджеры типа кверцетина снижают синтез IL-4 и увеличивают продукцию γ -IFN [7]. Увеличение оксидационного потенциала клетки за счет усиления синтеза

NO также изменяет баланс выделения Th1/Th2 цитокинов, который восстанавливается при нормализации редокс-статуса [10]. Эти данные указывают на то, что активность STAT-6 и последующая экспрессия гена IL-4 зависит от колебаний внутриклеточного кальция и окислительно-восстановительного потенциала лимфоцитов.

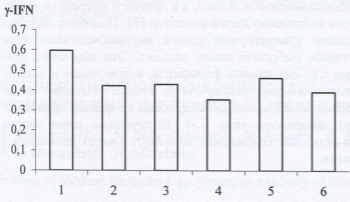


Рис. 1. Действие сигма-активных соединений на спонтанную секрецию γ -IFN клетками Jurkat. 1 – контроль; 2 – пентазоцин; 3 – галоперидол; 4 – SKF 10047; 5 – фенциклидин; 6 – декстрорфан.

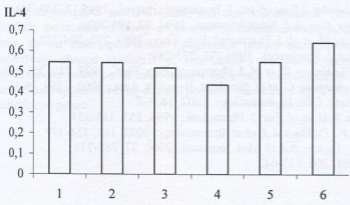


Рис. 2. Действие сигма-активных соединений на спонтанную секрецию IL-4 клетками Jurkat. Обозначения те же, что и на Рис. 1.

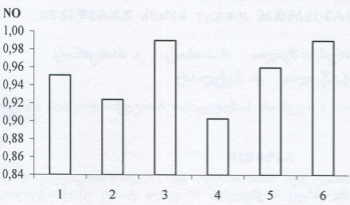


Рис. 3. Действие сигма-активных соединений на синтез NO клетками Jurkat. Обозначения те же, что и на Рис. 1.

Клеточная линия Jurkat человеческих лимфоцитов содержит первый тип сигма-рецепторов [6]. Предполагается, что этот рецептор локализован в эндоплазматической сети и после присоединения лиганда транслоцируется к плазматической мембране, где он стимулирует G-белки [8]. Активация последних вызывает усиление фосфолипазы C, которая, с одной стороны, через инозитол-3-фосфат увеличивает выброс кальция из эндоплазматической сети, а с другой – посредством протеинкиназы C десенситивирует собственно сигма-рецептор [9]. Подобное действие сигма-соединений обуславливает транзиторные сдвиги внутриклеточного метаболизма, связанного с квантовым выбросом ионов кальция. Эти изменения приводят к временной активации Ca^{2+} -зависимых ферментов, в том числе и конституционной NO-синтазы, которая, изменяя редокс-статус клетки усиливает активность нитрозилируемых регуляторных белков, действующих на фактор транскрипции STAT-6, и увеличивает экспрессию гена IL-4. Полученные нами данные указывают на то, что сигма-активные соединения изменяют синтез цитокинов с помощью указанного механизма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bourrie B., Bribes E., De Nys N. et al. Eur. J. Pharmacol., 2002, 456, 123-131.
2. Carayon P., Bouaboula M., Loubet J.F. et al. Int. J. Immunopharmacol., 1995 17, 753-761.
3. Casellas P., Bourrie B., Canat X. et al. J. Neuroimmunol., 1994, 52, 193-203.
4. Derocq J.M., Bourrie B., Segui M. et al. J. Pharmacol. Exp. Ther., 1995, 272, 224-230.
5. Ela C., Hasin Y., Eilam Y. Eur. J. Pharmacol., 1996 295, 275-280.
6. Ganapathy M.E., Prasad P.D., Huang W. et al. J. Pharmacol. Exp. Ther., 1999, 289, 251-260.
7. Madhavan P.N., Nair P., Kandaswami C. et al. Biochem. Biophys. Acta., 2002, 1593, 29-36.
8. Monassier L., Bousquet P. Fund. Clin. Pharmacology, 2002, 16, 1-8.
9. Novakova M., Ela C., Bowen W.D. et al. Eur. J. Pharmacol., 1998, 353, 315-327.
10. Roozendaal R., Kauffman H.F., Dijkhuis A.J. et al. Immunology, 2002, 107, 334-339.
11. Schmidt-Weber C.B., Rao A., Lichtman A.H. Mol. Immunol., 2000, 37, 767-774.
12. Su T.P. Eur. J. Biochem., 1991, 200, 633-642.

ავტორის ოქსიდის სინთეზი კორელირებს

ინტერლეიკინ-4-ის სეკრეციასთან JURKAT ხაზის უჯრედებში

ე. კვარაცხელია, ნ. დაბრუნდაშვილი, მ. იობაძე, ე. მაისურაძე,
 ც. ჯანაშვილი, ვ. ბახუტაშვილი, დ. მიქელაძე

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის სამედიცინო ბიოტექნოლოგიის ინსტიტუტი, თბილისი

რეზიუმე

სიგმა-რეცეპტორები წარმოადგენენ არაოპიატურ და არადოფამინურულ მარეგულირებელ სისტემებს, რომლებზეც მოქმედებენ მრავალი ტიპის ფსიქოაქტიური,

კარდიოპროტექციული და იმუნომამოღუღირებელი საშუალებები. ჩვენს მიერ ნა-
ნახია, რომ სიგმა-აქტიური ნაერთები თრგუნავენ γ -ინტერფერონის სპონტანურ სე-
კრეციას და შერჩევითად მოქმედებენ ინტერლეიკინ-4-ის სეკრეციაზე ადამიანის
ლიმფოციტების Jurkat უჯრედების მიერ. ინტერლეიკინ-4-ის სპონტანური სეკრეცია
კორელაციაშია აზოტის ოქსიდის ბიოსინთეზთან, რაც მეტყველებს აღმავალი ცი-
ლების S-ნიტროზილირებაზე STAT-6-დამოკიდებულ ინტერლეიკინ-4-ის გენის ექს-
პრესიულ სისტემაში.

SYNTHESIS OF NITRIC OXIDE CORRELATES WITH SECRETION OF INTERLEUKIN-4 IN THE JURKAT LINE OF CELLS

*E. Kvaratskhelia, N. Dabrundashvili, M. Iobadze, E. Maisuradze, C. Janashvili,
V. Bakhutashvili, D. Mikeladze*

Institute of Medical Biotechnology, Georgian Academy of Sciences, Tbilisi

SUMMARY

Sigma-receptors are non-opiate and non-dopaminergic type of regulatory systems, which mediate the action of many psychoactive, cardioprotecting and immunomodulatory drugs. We have shown that sigma-active compounds reduce spontaneous secretion of γ -interferon and selectively change synthesis of interleukin-4 by Jurkat lines of human lymphocyte cells. Spontaneous secretion of interleukin-4 correlates with synthesis of NO, suggesting that the latter and S-nitrosylation of up-stream proteins participate in STAT-6-dependent expression of interleukin-4 genes.

МЕСТНЫЙ МОЗГОВОЙ КРОВОТОК В МИНДАЛЕВИДНОМ КОМПЛЕКСЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА КРЫС НА НАЧАЛЬНОЙ СТАДИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПАТОЛОГИИ ПОВЕДЕНИЯ

И.Р. Квачакидзе, Л.М. Гумберидзе, М.И. Небиеридзе, И.Г. Еркомаишвили, Н.Г. Пипия

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

Принята 16.03.2004

В работе изучен местный мозговой кровоток (ММКТ) в миндалевидном комплексе (МК) крыс на начальной стадии информационной патологии поведения (ИПП), вызванной отрицательным эмоциональным напряжением (биологически положительная стадия его развития) в течение короткого периода тестирования отсроченных реакций в условиях высокого уровня мотивации и дефицита времени между сигналами. У экспериментальной группы выявлено статистически достоверное увеличение среднего уровня ММКТ в МК по сравнению с контрольной.

Предполагается, что увеличение ММКТ в МК может быть обусловлено повышением функциональной активности этой структуры под влиянием биологически положительной стадии отрицательного эмоционального напряжения и можно считать одним из проявлений саморегуляционной деятельности мозга.

Ключевые слова: местный кровоток, миндалевидный комплекс, информационная патология поведения, крысы

Известно, что патология высшей нервной деятельности (ВНД) и конкретно одна из ее форм – информационная патология поведения (ИПП) в процессе развития вызывает многие изменения в функционировании различных систем организма человека и животных. ИПП возникает в условиях неблагоприятного сочетания трех факторов – необходимости усвоения и обработки большого объема информации, дефицита времени, отведенного на эту работу и высокого уровня мотивации, что и определяет значимость информации и необходимость ее обработки [6]. Изучение центральных механизмов этой формы патологии нейрофизиологическими и морфологическими методами позволило определить участие лимбической системы головного мозга, и, в частности, миндалевидного комплекса (МК) в саморегуляционной деятельности головного мозга при начальной стадии развития ИПП [6]. Исходя из этого, большой интерес представляет изучение местного мозгового

кровотока (ММКТ) в указанной структуре и его возможной роли в саморегуляционных процессах, имеющих место при начальной стадии ИПП.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Опыты проведены на двух группах половозрелых белых крыс-самцов (экспериментальная группа – $n = 10$, контрольная – $n = 7$). В обеих группах вырабатывали пространственную дискриминацию зрительных раздражителей по двигательнo-пищевой методике условных рефлексов. На этом первая часть опытов на контрольной группе заканчивалась, а на экспериментальной группе приступали к тестированию отсроченных реакций. Использовали вариант непрямого метода отсроченных реакций Хантера в модификации И.С. Бериташвили [1]. Выработку пространственной дискриминации и тестирование отсроченных реакций производили в камере, разделенной на два отделения: стартовое (40 x 70 см), в котором находилось животное и экспериментальное (90 x 100 см). На передней стенке экспериментального отделения справа и слева имелись два отверстия (2 x 2 см), за которыми располагались кормушки. Источники условного сигнала (свет электрической лампы, 60 Вт) размещались над кормушками. Пищевым подкреплением служили кусочки мяса. В течение одного дня каждому животному предъявляли 10 условных сигналов (по 5, с правой и левой стороны) в случайном порядке по схеме Геллермана. Время отсрочки равнялось 2-3 с, время экспозиции условного сигнала – 5 с, интервал между отдельными предъявлениями сигналов – 30 с.

Эмоциональное состояние животных оценивали 3-минутным тестом в открытом поле [10, 11], по следующим показателям: число пересеченных квадратов, подниманий головы, вертикальных стоек, норкового рефлекса, заходов в центр поля. Затем проводили количественное сопоставление средних уровней ММКТ в МК в подопытной и контрольной группах животных. Регистрацию ММКТ осуществляли методом водородного клиренса [8]. Крыс наркотизировали интраперитонеальным введением нембутала (40 мг/кг). После трепанации черепа и удаления твердой оболочки головного мозга, платиновые измерительные электроды диаметром 100 мкм (склеенные с вытянутой константановой проволокой) вживляли в МК по координатам стереотаксического атласа [9]. Хлорсеребряный индифферентный электрод закрепляли под кожей на голове животного. Регистрация ММКТ осуществлялась на полярографе ОН-105 (Radelkis, Венгрия). Напряжение поляризации равнялось +240 мВ. Подача водорода производилась путем ингаляции. По окончании опытов производили эвтаназию животных летальной дозой нембутала (100 мг/кг) и идентифицировали локализацию кончиков измерительных электродов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Эксперименты показали, что выполнение отсроченных реакций на условные сигналы в условиях неблагоприятного сочетания факторов информационной триады, представляет сложную задачу для крыс и способствует развитию ИПП. Так, количество правильных ответов с первых же дней не превышало 50%-60%, т.е. уровня случайного решения. У 4-х крыс выявился синдром персеверации (5-ый, 6-

ой, 7-ой, 10-ый опытные дни), они “исключали” одну из кормушек и стереотипно подбегали лишь к другой. Указанное расстройство условнорефлекторной деятельности сопровождалось и эмоционально-поведенческими изменениями.

По характеру поведения животные были поделены на две группы. У крыс первой группы (5 животных) с первых же дней опытов отмечались признаки эмоционального напряжения, что выражалось в диффузной двигательной активности: при предъявлении условного сигнала и во время отсрочки крысы пытались выбраться из стартового отделения не дожидаясь отсрочки, в межсигнальных интервалах активно передвигались, часто и интенсивно почесывались. У одного из животных появилось агрессивное отношение к собратьям, а также к экспериментатору. У другой крысы с 10-го дня появились начальные признаки негативного отношения к экспериментальной обстановке – в межсигнальных интервалах животное пыталось выпрыгнуть из стартового отделения, однако после отсрочки и поднятия дверцы крыса охотно шла к кормушке и, в случае правильного ответа, ела. Животные второй группы (5 крыс) не проявляли явных признаков эмоционального напряжения. Диффузная двигательная активность у них не наблюдалась, животные не пытались выбраться из стартового отделения во время условного сигнала, отсрочки и в межсигнальных интервалах, но у них усилился груминг, наблюдались пропущенные пробы (2-10-ый опытные дни), удлинилось время побежки к кормушкам. Двое животных этой группы стали пугливы.

Вышеотмеченные эмоционально-поведенческие изменения, независимо от динамики развития, указывают на формирование начальной стадии ИПП и их рассматривают, как проявления саморегуляционной деятельности мозга [2, 3, 5, 6].

Опыты с отсрочкой продолжались в течение 15-18 дней. В последующие дни (16-19-й дни, соответственно) проверялись ранее выработанные пищевые рефлексы на совпадающие условные сигналы. Число адекватных ответов достоверно преобладало над ошибочными и достигало 70%-80%, т.е. на данном этапе формирования ИПП ухудшение функции долгосрочной памяти выражено относительно слабее, чем функции краткосрочной памяти.

В тесте открытого поля (проводили до введения 2-3 с отсрочки и на 17-20-й дни) наблюдалось статистически достоверное снижение показателей исследовательской активности, что выражалось в уменьшении количества пересеченных квадратов ($с\ 20 \pm 1,2$ до $8,1 \pm 0,8$; $p < 0,01$), вертикальных стоек ($с\ 2,8 \pm 0,7$ до $0,8 \pm 0,3$; $p < 0,05$), поднимания головы ($с\ 7,3 \pm 0,9$ до $2,8 \pm 0,6$; $p < 0,01$), обследованных отверстий ($с\ 2,5 \pm 0,7$ до $0,5 \pm 0,2$; $p < 0,05$), заходов в центр поля ($с\ 0,7 \pm 0,3$ до 0 ; $p < 0,05$). Эти показатели указывают на усиление эмоционального напряжения [10, 11].

Регистрация ММКТ выявила статистически достоверное увеличение среднего уровня интенсивности местного кровотока в МК животных в состоянии начальной стадии ИПП ($50,5 \pm 3,3$ мл/100 г/мин), по сравнению с животными контрольной группы ($33,2 \pm 2,5$ мл/100 г/мин; $p < 0,01$) (Рис. 1).

Выполнение отсроченных реакций на условные сигналы в условиях неблагоприятного сочетания факторов информационной триады представляет сложную задачу для крыс и способствует возникновению отрицательного эмоционального напряжения, которое на начальном этапе своего развития играет биологически

положительную роль, так как способствует активации компенсаторных механизмов мозга. Оно направлено на мобилизацию организма для оптимальной реакции на патогенное действие и, таким образом, представляет проявление саморегуляционного действия мозга [6].

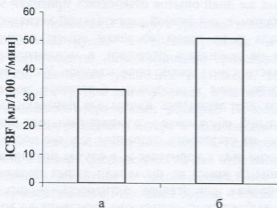


Рис. 1. Сопоставление среднего уровня местного кровотока в миндалевидном теле контрольных животных с выработанной пространственной дискриминацией (а) и животных с начальной стадией ИПП (б). По вертикали – средние уровни местного кровотока ($p < 0,01$)

Использование методики локомоторной самостимуляции мозга [7] показало, что на начальной стадии развития ИПП, животные выбирают самостимуляцию таких структур лимбической системы, как гипоталамус, прозрачная перегородка, гиппокамп и МК. Эти структуры, очевидно, составляют такую систему мозга, стимуляция которой регулирует уровень мотивации, усиливает защитную функцию мозга и препятствует развитию патологии ВНД [7].

Исходя из вышесказанного считают, что на начальном этапе развития ИПП, отрицательное эмоциональное напряжение направлено на активацию указанных структур лимбической системы, в том числе, МК.

Исходя из известной сопряженности “функция-метаболизм-кровоток” [4, 12], повышение функциональной активности МК должно сопровождаться усилением интенсивности ММКТ, что и было показано в наших экспериментах. Таким образом, усиление интенсивности ММКТ в МК на начальном этапе развития ИПП можно рассматривать как проявление метаболического обеспечения саморегуляционного действия мозга

ЛИТЕРАТУРА

1. *Берташвили И.С.* Память позвоночных, ее характеристика и происхождение. Москва, Наука, 1974, 212 с.
2. *Гогоберидзе М.М.* В кн.: Материалы 10-го Международного симпозиума “Экспериментальные и клинические неврозы”. Берлин: ПК “Интермозг”, 1988.
3. *Доманидзе Т.Р.* Автореф. канд. дисс. Тбилиси, 1991.
4. *Митагвария Н.П.* Физиол. журн. СССР, 1989, 75, 1473.
5. *Орджоникидзе Ц.А., Гогоберидзе М.М.* В кн.: Материалы 10-го Международного симпозиума “Экспериментальные и клинические неврозы”. Берлин: ПК “Интермозг”, 1988.
6. *Хананашивили М.М.* Экспериментальная патология высшей нервной деятельности. Москва, Медицина, 1978, 33 с.

7. Хананашвили М.М. Информационные неврозы. Ленинград, Медицина, 1978, 143 с.
8. Aukland K. Acta Neurol. Scand., 1965, 41, Suppl. 14, p. 42.
9. Bureš J., Petran M., Zachar J. Electrophysiological Methods in Biological Research. Prague, 1967. p. 672.
10. Hall C.S. J. Comp. Psychol., 1934, 18, p. 385.
11. Hall C.S. J. Comp. Psychol., 1939, 22., p. 325.
12. Ingvar D.H. In: Brain Work (D.H. Ingvar, N. Lassen, Eds.), Copenhagen, 1975, p. 395.

ადგილობრივი სისხლის მიმოქცევა

ვირთაგვების თავის ტვინის ნუშისებრ კომალქსუ

ქცევის ინფორმაციული პათოლოგიის საწყის სტადიაზე

ა. ქაჩიაძე, ლ. გუმბერიძე, მ. ნებიერიძე, ა. ერქომაიშვილი, ნ. ფიფია

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ი. ბერიტაშვილის სახელობის ფიზიოლოგიის ინსტიტუტი, თბილისი

რეზიუმე

შესწავლილია ლოკალური სისხლის ნაკადი ვირთაგვების თავის ტვინის ნუშისებრ კომპლექსში (ნპ), ქცევის ინფორმაციული პათოლოგიის საწყის სტადიაზე. ქცევის ინფორმაციული პათოლოგიის ფორმირებისათვის გამოყენებულია დაყოფნებული რეაქციების ტესტირება (არაპირდაპირი მეთოდი, დაყოფნების დრო 2-3 წმ, 15-18 ცდის დღე) სინჯთაშორის დროის დეფიციტისა (30 წმ) და მაღალი კვებითი მოტივაციის პირობებში.

წყალბადის კლირენსის მეთოდით ნაჩვენებია ლოკალური სისხლის ნაკადის სტატისტიკურად სარწმუნო მატება ქცევის ინფორმაციული პათოლოგიის მქონე ვირთაგვების თავის ტვინის ნპ-ში, საკონტროლო ცხოველებთან შედარებით.

გამოთქმულია ვარაუდი, რომ ადგილობრივი სისხლის ნაკადის მატება ნპ-ში განპირობებულია აღნიშნული სტრუქტურის ფუნქციური აქტივობის მატებით, რაც, თავის მხრივ, გამოწვეულია ხანმოკლე უარყოფითი ემოციური დაძაბულობით (მისი ბიოლოგიურად დადებითი სტადია) და შეიძლება ჩაითვალოს ტვინის თვითმარეგულირებელი მოქმედების ერთ-ერთ გამოვლენად.

LOCAL CEREBRAL BLOOD FLOW IN AMYGDALOID COMPLEX OF RATS AT INITIAL STAGE OF INFORMATIONAL PATHOLOGY OF BEHAVIOR

I. Kvachakidze, L. Gumberidze, M. Nebieridze, I. Erkomaishvili, N. Pipia

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

SUMMARY

The local cerebral blood flow (LCBF) was studied by the hydrogen clearance technique in the amygdaloid complex (AC) of rats at an initial stage of informational pathology of behavior (IPB). The initial stage of IPB was caused by negative emotional stress developed during the short period of delayed reactions testing (indirect variant, delay 2-3 s, experimental days 15-18) under conditions of time deficit between the signals (30 s) and high level of motivation.

Significant increase in LCBF in AC was demonstrated in experimental group against the control animals. It is suggested that alteration of LCBF may be the result of increased AC functional activity due to exposure to the short-time negative emotional stress, thus being one of the forms of the cerebral self-regulation activity.

თხიერი ქლოროფილისა და უნა დე გატოს ეფექტურობა პატარული და წყლულოვანი გინგივიტის მკურნალობის დროს

ლ. კიბაროიძე, ლ. ჯაში

საქართველოს სახელმწიფო სამედიცინო აკადემია, თბილისი

მიღებულია 22.03.2004

დადგენილია, რომ კატარული და წყლულოვანი გინგივიტის საშუალო ფორმებით დაავადებული ავადმყოფების მკურნალობის პროცესში ადგილობრივი და ზოგადი იმუნომოდულაცია თხიერი ქლოროფილით და უნა დე გატოთი კეთილსასურველ გავლენას ახდენს პაროდონტის ქსოვილის ანთეზაზე, რაც მე-2-3 დღისათვის აისახა ჰიგიენური ინდექსის ნორმალიზაციასა და მე-4-5 დღისათვის ანთეზის დამახასიათებელი ნიშნების უკუგანვითარებაში აისახა მაშინ, როდესაც იმ ავადმყოფებში, რომლებსაც ჩაუტარდათ მხოლოდ ტრადიციული მკურნალობა, ანალოგიური შედეგები მიღებულ იქნა მკურნალობიდან 9-10 დღის შემდეგ.

საკვანძო სიტყვები: კატარული გინგივიტი, წყლულოვანი გინგივიტი, თხიერი ქლოროფილი, უნა დე გატო, იმუნომოდულაცია, ტრადიციული მკურნალობა

პაროდონტის ანთეზის დაავადებები (პაღ) ფართო გავრცელების, ორგანიზმზე არასასურველი მოქმედების, მათი მკურნალობის და საშუალებების არაეფექტური მოქმედების გამო სტომატოლოგიისა და მედიცინის აქტუალურ პრობლემას წარმოადგენს.

უკანასკნელ წლებში სულ უფრო დიდი ყურადღება ეთმობა მცენარეული წარმოშობის პრეპარატებს, რომლებიც ზემოქმედებას ახდენენ პათოლოგიური პროცესის მექანიზმებზე, იწვევენ დარღვეული ჰომეოსტაზის და დამცველი მექანიზმების რეგულაციას, აუმჯობესებენ სხვადასხვა ორგანოს და იმუნური სისტემის (იშს) ფუნქციურ აქტივობას. ასეთ პრეპარატებს მიკუთვნება: თხიერი ქლოროფილი (თქ) (Liquid Chlorophyll) და უნა დე გატო (უბ) (Una de gato) [5, 9].

აღნიშნული პრეპარატები ფართოდ გამოიყენება კლინიკურ პრაქტიკაში ორგანიზმის მიზანდასახულ იმუნოკორექციის მიზნით იმ დაავადებების მკურნალობის დროს, რომელთა პათოგენეზში არსებითი მნიშვნელობა იშს ფუნქციური აქტივობის დარღვევას აქვს. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ თქ

და უბ დღემდე არ არის გამოყენებული გინგივიტის მკურნალობის პროცესში. ჩვენს მიერ პირველად იქნა შესწავლილი O_3 და უბ ეფექტურობა კატარული (კბ) და წყლულოვანი გინგივიტის (წბ) საშუალო ფორმების დროს.

მასალა და მეთოდები

გამოკვლევები ჩატარებულია 80 ავადმყოფზე, რომელთაგან 40-ს აღენიშნებოდა კბ, 40-ს კი წბ. მათი ასაკი იყო 21-50 წელი. საკონტროლოდ გამოკვლეულია ინტაქტური პაროდონტის (პდ) მქონე 20 პრაქტიკულად ჯანმრთელი პირი. გამოკვლევის დროს განსაკუთრებულ ყურადღებას ვაქცევდით ანამნეზის შეკრებას. ვარკვევდით ჩივილებს და მათ ხასიათს, დაავადების ხანგრძლივობას, ადრე ჩატარებული მკურნალობის ხასიათს და მის ეფექტურობას, ავადმყოფობის პროცესიას, მემკვიდრულ დატვირთვას და სხვ. დათვლიერების დროს ყურადღებას ვაქცევდით ღრძილების მდგომარეობას (ანთების არსებობა, მისი ინტენსივობა, ფერი, შეშუპება, ჰიპერტროფია, ღრძილებიდან სისხლდენა და სხვ.), კბილების მორყევას, ყელის გაშიშვლებას, პაროდონტული ჯიბეების არსებობას და სხვ. კლინიკური მანევრებლების ობიექტური შეფასებისათვის ვიყენებდით ჰიგიენურ (ჰი) და გინგივიტის ინდექსებს (ბი), სისხლდენის ხარისხი განისაზღვრებოდა Kotscke-ს მეთოდით.

შედეგები და მათი განხილვა

კლინიკური გამოკვლევების ანალიზმა გვიჩვენა, რომ პრაქტიკულად ჯანმრთელ პირებში, ინტაქტური პდ მქონე პირებში ჰი შეადგენდა 1,0, ხოლო ბი - 0.

როგორც კბ, ისე წბ დაავადებული ავადმყოფები დაიყო 2 ქვეჯგუფად (20-20 ავადმყოფი თითოეულში). ადგილობრივი გამაღიზიანებელი ფაქტორების მოცილების შემდეგ პირველი ქვეჯგუფის ავადმყოფებს ტრადიციული სქემით ჩაუტარდათ ანთების საწინააღმდეგო ადგილობრივი (ანტისეპტიკური საშუალებები, ფართო სპექტრის ანტიბიოტიკები, ანტივირუსული პრეპარატები და სხვ.) და ზოგადი (ვიტამინები B₁, B₆, B₁₂, P, PP, A) მკურნალობა. ადგილობრივი და ზოგადი მკურნალობის კომპლექსში განსაკუთრებული ყურადღება ენიჭება პირის ღრუს ჰიგიენას, აუტომასაჟს, რომელსაც პაციენტი ატარებდა კბილების გამოხეხვის შემდეგ, რაციონალურ საერთო რეჟიმს და სხვ.

მეორე ქვეჯგუფის ავადმყოფებს, ტრადიციულ მკურნალობასთან ერთად, ჩაუტარდათ იმუნომოდულაცია O_3 და უბ. O_3 წარმოადგენს კონცენტრირებული ქლოროფილის მარცვლების მწვანე ფერის ხსნარს, რომლის 1 ჩაის კოვზს ხმარების წინ (ex tempore) ვახვევდით 100 მლ იზოტონურ ფიზიოლოგიურ ხსნარში. აღნიშნული ხსნარით ხდება პირის ღრუს გამორეცხვა 3-ჯერ, 15 წუთიანი ინტერვალებით, რის შემდეგ ღრძილზე ვადებდით სამკურნალო ნახვევს, რომლის შემადგენლობაში შედიოდა O_3 ხსნარი და უბ. ორგანიზმის იმს ფუნქციური აქტივობის გასაძლიერებლად

დამატებით ვაძლევდით უზ 1 კაფსულას, ჭამის დროს, დღეში 2-ჯერ, 10 დღის განმავლობაში.

მკურნალობამდე კბ დაავადებულებს აღინიშნებოდათ პლ ქსოვილის ანთების დამახასიათებელი ნიშნები. ავადმყოფები უჩიოდნენ ჭამისა და კბილების გაწმენდის დროს სისხლდენას, არასასიამოვნო სუნს და გემოს პირიდან.

ობიექტურად აღინიშნებოდათ: კბილის ნადებები, ღრძილის კიდის და კბილთაშუა დვრილების შეშუპება და ჰიპერემია, სისხლდენა დვრილის მწვერვლიდან მის ქვედა წილზე ზეწოლის დროს, ზონდირების დროს, შემოსახლდრული დესქვამაციის კერები და კბილთაშუა დვრილების ცალკეული ეროზიები. კბილღრძილოვანი ძვიდის მთლიანობა არ იყო დარღვეული, არ აღინიშნებოდა პაროდონტური ჯიბეები. შილერ-პისარევის სინჯი ყველა ავადმყოფს ჰქონდა დადებითი, მომატებული იყო კი.

უზ დაავადებული ავადმყოფები უჩიოდნენ არასასიამოვნო სუნს პირის ღრუდან, ღრძილების ტკივილს განსაკუთრებით ჭამის დროს, სისხლდენას ღრძილებიდან.

ობიექტურად აღინიშნებოდა ღრძილების ჰიპერემიის ფონზე ნეკროზული უბნები ნაცრისფერი, ადვილად მოსაცილებელი ფიბროზული მასით, რომლის მოცილება იწვევდა სისხლდენას. დანეკროზებულ და ჯანმრთელ უბნებს შორის ნათლად იყო გამოხატული დემარკაციული ხაზი. ნეკროზული უბნები უფრო ხშირად გვხვდებოდა მოლარების, პრემოლარების და რეტრომოლარულ მიდამოში, იშვიათად საჭრელებსა და ეშვებზე. დიდი რაოდენობით აღინიშნებოდა რბილი და მაგარი ნადებები.

პაციენტების ზოგადი მდგომარეობა იყო შეცვლილი: ყბისქვეშა ლიმფური კვანძების გადიდება, მადის დაკარგვა, თავის ტკივილი, ტკივილები სახსრებში ზოგჯერ ტემპერატურის მომატება 37,5-38,0°C-მდე. სისხლის საერთო სურათი იყო შეცვლილი, ელს - მომატებული.

ჩატარებული გამოკვლევების შედეგად დადგინილი იქნა, რომ როგორც კბ, ისე უზ დაავადებული ავადმყოფების მკურნალობის პროცესში ადგილობრივი და ზოგადი იმუნომოდულაცია კეთილსასურველ გავლენას ახდენს პლ ქსოვილის ანთებაზე. OI-ს და უზ-ს ანტიმიკრობული, ანტიმიკოზური, ანტივირუსული, ანტიოქსიდური და ანთების საწინააღმდეგო ეფექტების გამო აღინიშნებოდა კბილებზე რბილი ნადებების გახსნა და პირის ღრუდან გამოყოფილი მიკრობების რაოდენობის შემცირება, რაც მე-2-3 დღისათვის აისახა კი ნორმალიზაციაში. OI და უზ ანტიოქსიდანტური თვისებები იწვევდნენ უანგბადოვანი ჰომეოსტაზის ოპტიმიზაციას, რაც თავის მხრივ განაპირობებდა კომპენსატორული რეაქციების გაძლიერებას, მიკროციტოკულაციის გაუმჯობესებას და ჰიპოქსიის შემცირებას ანთებად კერაში.

ანთების საწინააღმდეგო ეფექტი გამოიხატა მისი დამახასიათებელი ნიშნების უკუგანვითარებაში მე-4-5 დღისათვის. მკურნალობის შედეგად მკვეთრად შემცირდა, ან სავსებით შეწყდა, სისხლდენა ღრძილებიდან, რაც განსაკუთრებით მკვეთრად გამოვლინდა გინგივიტით დაავადებულთა შორის. ავადმყოფებს მკვეთრად შეუმცირდათ შეშუპება, ანთებადი ინფილ-

ტრაციის უჯრედების, კერძოდ, სეგმენტბირთვიანი ლეიკოციტების რაოდენობა. ეპითელური პლასტების ჰიპერპლაზიის ნაცვლად აღინიშნებოდა ეპითელის რეგენერაცია. მკურნალობიდან 4-5 დღის შემდეგ კლინიკურ-ფუნქციური გამოკვლევებით კბ დაავადებულ ყველა ავადმყოფს (100%) და Ⅶბ დაავადებულთა 80%-ს გამოუვლინდა დადებითი შედეგი, ხოლო იმ ავადმყოფებში, რომლებსაც ჩაუტარდათ მხოლოდ ტრადიციული მკურნალობა, ანალოგიური შედეგები მიღებული იქნა მკურნალობიდან 9-10 დღის შემდეგ.

ამრიგად, ტრადიციულ მკურნალობასთან ერთად იმუნომოდულაცია ომ და უბ მნიშვნელოვნად ამცირებს პლ ანთებადი პროცესების მკურნალობის ვადებს, აძლიერებს ომს ფუნქციურ აქტივობას, არ იწვევს ანტიბიოტიკებისადმი გამძლე შტამების განვითარებას და პროცესის ქრონიზაციას. ზემოთქმულიდან გამომდინარე, შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ პლ ანთებადი პროცესების მკურნალობის მიზნით ტრადიციულ მკურნალობასთან ერთად მიზანშეწონილია ჩატარდეს ადგილობრივი და ზოგადი იმუნომოდულაცია ომ და უბ.

ლიტერატურა

1. ჯაში ლ.მ. თსსუ სამეცნიერო შრომათა კრებული, 2001, 37, 499-502.
2. Безрукова И.В. Пародонтология, 2002, 23, 3-7.
3. Джаши Л.М. Иммунология та алергология (Киев), 1998, 4, 70-73.
4. Джаши Л.М. International Journal on Immunorehabilitation, 1998, 9, 101-105.
5. Иванов В.С. Заболевания пародонта 1989. 272 с.
6. NSP от А до Я. Справочник, 2002, вып. 4, с. 39-40, с. 129-130.
7. Терапевтическая стоматология. под ред. Боровского Е.В., М. 2003, 797 с.
8. Фролов В.М., Дранник Г.Н. Проблемы иммуноэкологии: от синдрома повышенной утомляемости до синдрома хронической усталости 1998, 1-2, с. 69-82.
9. Цепов Л.М., Орезова Л.Ю. Пародонтология, 1999, 12, 3-9.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЖИДКОГО ХЛОРОФИЛА И УНА ДЕ ГАТО В ЛЕЧЕНИИ КАТАРАЛЬНОГО И ЯЗВЕННОГО ГИНГИВИТА

Л.И. Кипаридзе, Л.М. Джаши

Грузинская государственная медицинская Академия, Тбилиси

РЕЗЮМЕ

В процессе лечения воспалительных заболеваний пародонта (ВЗП) необходимо усиление защитных механизмов, что существенно повышает эффективность традиционного лечения. Однако, несмотря на существование многих методов лечения ВЗП, эта проблема все еще не решена. Нами впервые была изучена эффективность жидкого хлорофила (ЖХ) и уна де гато (УГ) при лечении средних форм катарального (КГ) и язвенного гингивита (ЯГ).

Исследования были проведены на 80 больных. из них у 40 отмечалась КГ, а у 40 ЯГ. Для контроля были исследованы 20 практически здоровых лиц с интактным пародонтом. Больные КГ и ЯГ были разделены на 2 подгруппы (по 20 в каждой). Больным I подгруппы было проведено традиционное лечение, а больным II группы наряду с ним проводили иммуномодуляцию (ИмМ) ЖХ и УГ. Установлено, что в процессе лечения больных как КГ, так ЯГ ИмИ проявлял благоприятный эффект на воспалительные процессы в пародонте. Благодаря антимикробным, антивирусным, антиокислительным и противовоспалительным эффектам ЖХ и УГ отмечалось растворение мягких налетов и уменьшение количества выделяемых микробов, что отразилось в нормализации гигиенического индекса на 2-3 день. Антиокислительные свойства УГ и ЖХ способствовали оптимизации кислородного гомеостаза, что в свою очередь усилило защитные компенсаторные реакции, усилило микроциркуляцию и уменьшило гипоксию в воспалительном очаге.

Противовоспалительный эффект проявился в обратном развитии характерных признаков воспаления на 4-5 день. Прекратилось или резко уменьшилось кровотечение из десен, особенно у больных КГ. Резко уменьшился отек и количество клеток воспалительного инфильтрата, в частности сегментоядерных лейкоцитов. Эпителиальные клетки утратили признаки гиперплазии. Клинико-функциональными исследованиями через 4-5 дней у всех больных КГ и 80% больных ЯГ выявился положительный результат. У больных, которым проводили традиционное лечение аналогичные результаты были получены лишь через 9-10 дней. Таким образом, ИмМ ЖХ и УГ сокращает сроки лечения, усиливает активность системы, не вызывает развитие устойчивых к антибиотикам штаммов и хронизацию процесса.

EFFICIENCY OF FLUID CHLOROPHYLL AND *UNA DE GATO* IN TREATMENT OF CATARRHAL AND ULCEROUS GINGIVITIS

L. Kiparoidze, L. Jashi

Georgian State Medical Academy, Tbilisi

SUMMARY

In treatment paradontium inflammation disease (PID), strengthening of protection mechanisms is essential. They significantly increase efficiency of traditional treatment (TT), diminish complications, and relapses' risks. However despite existence of various methods for PID treatment the problem remains unsolved.

In the present work we studied efficiency of fluid chlorophyll (FC) and *Una de Gato* (UDG) in moderate forms of catarrhal and ulcerous gingivitis. Total of 80 patients was investigated; out of these 40 patients had catarrhal- (CG) and 40 – ulcerous gingivitis (UG). Twenty healthy subjects with intact paradontium served as control group. The gingivitis patients were divided into two subgroups of 20 subject in each. The patients of Subgroup I were treated according to the traditional schedule, while those of Subgroup II, along with TT, were immunomodulated (IM) with FC and UDG.

It was found that in the patients with CG and UG the IM treatment produced positive effects on the paradontium inflammation. Owing to CG and UDG antimicrobial, antimycotic, antiviral, antioxidant and anti-inflammatory effects marked opening of soft sediments on teeth and diminishing of microbes isolated from the throat was observed. The hygienic index (HI) improved in 2-3 days of treatment.

Antioxidant properties of FC and UDG result in oxygen homeostasis optimization that conditions enhancing of protective compensatory reactions, improves microcirculation and decreases hypoxia in inflammation focus. The anti-inflammation process was observed in 4-5 days.

As a result of treatment bleeding from the gums sharply diminished or stopped completely, especially in the patients with CG. The swellings and number of inflammation infiltrate cells, especially of the segmented leukocytes, decreased significantly.

Instead of hyperplastic epithelium layers' development, epithelium regeneration was observed. Following 4-5 days of treatment in 100% of the patients with CG and in 82% of those with UG the positive results were evident. In the patients under TT the similar results were observed following 9-10 days of treatment.

Thus, IM with an aid of FC and UDG reduces treatment terms of parodontitis, enhances activity of immune system, does not cause development of resistant strains of bacteria and prevents chronization of the process.

МОНИТОРИНГ ФОРМИРОВАНИЯ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КРОВИ IN VIVO

*В.А. Мамисашвили, Н.Т. Мchedlishvili, Е.Т. Чачанидзе, К.Н. Уротадзе,
Н.П. Ментешашвили*

Институт физиологии им. И.С. Бериташвили Академии наук Грузии, Тбилиси

Принята 1.04.2004

Механизмы формирования реологических свойств крови исследовались методом микрокиносъемки в артериальных микрососудах диаметром 20-40 мкм брыжейки лягушек и артериолах от 15 до 127 мкм брыжейки и m.cremaster крыс в режиме On-Line посредством прибора MPV Contrast Vel. Приводится анализ влияния структуры потока крови и структурообразующих параметров кровотока на реологическое поведение крови. Описан метод оценки реологических свойств крови и их изменений посредством регистрации профиля скоростей – скорости сдвига в артериолах. Изложен критерий оценки реологических свойств крови – регистрируемый в эксперименте On-Line – “индекс реологического поведения крови”, отражающий режим исследуемого потока крови. Анализируется предложенная причинно-следственная связь наблюдающихся изменений гемодинамических и реологических параметров и возникновения острого дефицита кровоснабжения тканей.

Ключевые слова: реология, вязкость, скорость сдвига, реологическое поведение, лягушка, крыса

Исследования реологических свойств крови до настоящего времени проводились, как правило, с использованием традиционных методов и подходов вискозиметрии, и касались, в основном, агрегации эритроцитов и тромбоцитов, деформируемости эритроцитов, их концентрации и влияния соотношения этих факторов на “вязкостные” свойства крови. Признавая неоспоримое значение указанных факторов, существенно влияющих на “вязкость” крови (особенно в условиях патологии), следует подчеркнуть, что они относятся к так называемым “вторичным” параметрам [4], в то время как непосредственно “вязкостные” свойства потока крови выражаются фундаментальным реологическим соотношением механики сплошных сред, а именно, соотношением “напряжение сдвига – скорость сдвига” [4, 15]. Применявшиеся математические выражения уравнений “напряжение сдвига – скорость сдвига” [5, 14] неприменимы для течения большинства реальных жидкостей, в том числе, крови. Величина “вязкости” для таких жидкостей зависит от

конструктивных особенностей аппаратуры, которой проводятся измерения, от скорости деформации сдвига, от предыстории потока [15], а также от свойств системы, где рассматривается течение [11]. Для крови было предложено реологическое уравнение, “объединяющее” свойства бингамовского пластика [17] и псевдопластичных жидкостей, течение которых выражается эмпирическим степенным законом [29, 30]. Это выражение называется уравнением Кессона. Этим уравнением удовлетворительно аппроксимируются вискозиметрические данные в определенном заданном диапазоне скорости сдвига и заданном показателе гематокрита [27, 28]. Однако, другие экспериментальные данные свидетельствуют, что величина соотношения напряжения сдвига и скорости сдвига изменяется в несколько и даже в десятки раз при увеличении показателя гематокрита и одновременном снижении скорости сдвига в допустимых физиологических пределах [21]. Один из основных параметров реологии – скорость сдвига – изучался в живых микрососудах оптическим (“двухщелевым”) методом. Полученные данные были весьма противоречивы [16, 18-20, 22, 23], однако, суммируя их, пришли к выводу о “практически” параболическом распределении скоростей. Возможно, такой вывод был вызван действительно имеющимися недостатками используемого метода [3]. В противном случае, параболический профиль скоростей означает пуазейлевское течение крови в живых микрососудах, доказывающее отсутствие неньютоновского поведения крови в циркуляторной системе организма. Нами была поставлена цель изучить радиальное распределение скоростей отдельных слоев тока крови – профиль скоростей, учитывая роль ориентационного поведения эритроцитов в формировании гемореологических свойств. Исследования проводились методом микрокиносъемки с покадровой дешифровкой и в режиме On-Line с использованием прецизионного прибора MPV Compact (Leitz, ФРГ).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Опыты проводились на лягушках и лабораторных крысах обоего пола весом 200-300 г. Лягушки обездвигивались нембуталом и двухлористым диплацином (примерно 0,02 мг на 1 г веса). Крысы наркотизировались нембуталом (5 мг на 100 г веса животного), посредством внутримышечной инъекции, или гидрохлоридом натрия (0,9 мл 0,4% раствора) перитониально или внутримышечно. Для обеспечения респираторной функции животного производилась трахеотомия и катетеризация одной или обеих (в зависимости от задач эксперимента) внутренних сонных артерий, бедренной артерии и яремной вены. Регистрация общего артериального давления осуществлялась датчиком Stadtham (Elema-Shonander, Siemens); в некоторых экспериментах регистрировалось и венозное давление. Частота дыхания регистрировалась визуально. В экспериментах, в которых использовалась модель “обратимого геморрагического шока”, подсчитывался объем теряемой животным крови посредством мензурки, в которую выпускалась кровь, и определялась скорость. Посредством оригинальной установки микрокиносъемки [3, 8] исследовалась структура потока крови [3, 7-10], ориентационное поведение и взаимодействие отдельных эритроцитов в живых микрососудах брыжейки лягушки [6] (Рис. 1). Использовался разработанный нами метод покадровой дешифровки [2, 8]. Посредством этой установки были изучены механизмы формирования реологических

свойств крови в живых микрососудах, влияние на них ориентационного поведения и взаимодействия отдельных эритроцитов, их концентрации, реологических аспектов механизмов агрегации [6-10], профиля скоростей [7, 9, 10, 25, 26]. Исследование профиля скоростей в режиме On-Line проводилось на артериальных микрососудах диаметром от 13 до 40 мкм брыжейки и 42-103 мкм m.cremaster лабораторных крыс (Рис. 2). Для получения характерной формы профиля измерялась линейная скорость тока крови (по терминологии реологии – линий тока крови), примерно, в 10-20 точках, расположенных в радиальном направлении в плоскости, перпендикулярной направлению кровотоку. Измерения проводились последовательно от геометрической оси сосуда до его стенки. Расстояние от оси сосуда до стенки определялось соответствующим устройством используемого прибора MPV Compact Vel. С его помощью контролировался внутренний просвет сосуда, на котором производились измерения профиля скоростей и расстояние от точки, в которой проводилось измерение до стенки или оси сосуда. Проведенные эксперименты показали, что регистрация линейной скорости отдельных слоев эритроцитов дает достоверные результаты в условиях проходящего света в диапазоне от, примерно, 0,1 мм/с до 50 мм/с в сосудах диаметром от 20 до 130 мкм, при учете определенных факторов, влияющих на показания прибора [25].

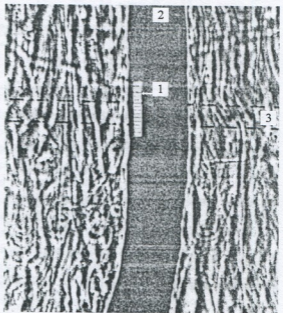
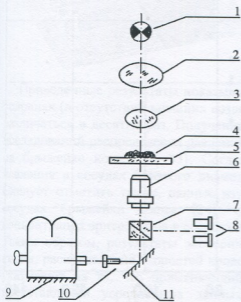


Рис. 2. Определение профиля скоростей кровотока и мониторинг реологических свойств крови в микрососудах in vivo: 1 – измерительная решетка; 2 – артериола брыжейки крысы (диаметр 29 мкм); 3 – оптическая линейка контроля геометрических параметров.

Рис. 1. Принципиальная оптическая схема установки микрокиносъемки: 1 – источник света; 2 – конденсатор осветителя; 3 – длиннофокусный конденсор ОИ – 10; 4 – объект съемки; 5 – предметное стекло; 6 – длиннофокусный микрообъектив ОСФ 26П (ЛОМО); 7 – светоделитель; 8 – бинокуляр; 9 – кинокамера КСР-1 (Конвас-Автомат); 10 – окуляр 7X; 11 – зеркало.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На Рис. 3 изображены результаты измерений линейной (осевой) скорости кровотока в артериальных сосудах диаметром от 15 до 127 мкм брыжейки и *m.cremaster* крыс. Измерения проходили при отсутствии внешних воздействий на микроциркуляторное русло. Полученные данные свидетельствуют, что в сосудах близкого диаметра эти величины скоростей могут быть весьма различны. Результаты измерений позволяют выделить три области сосудов, в которых варибельности в величинах скоростей качественно отличны друг от друга. Графический анализ этих данных представлен на Рис. 4. Здесь выделены в группы отдельные отклонения величин линейных скоростей от минимальных, наблюдавшихся в сосудах следующих функциональных областей артериол: прекапилляров диаметром до 15 мкм, подводящих артериол диаметром 15-33 мкм брыжейки крысы и магистральных – диаметром 42-127 мкм артериол *m.cremaster* и брыжейки крысы.

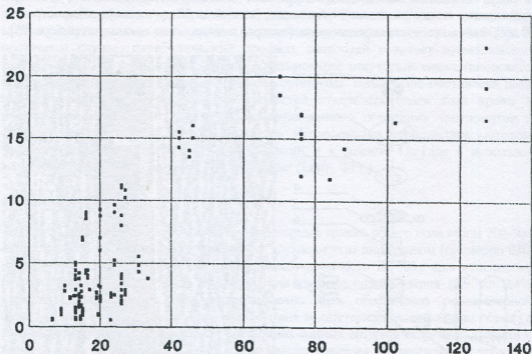


Рис. 3. Распределение линейных (осевых) скоростей кровотока в артериальных микрососудах брыжейки крысы. Ось абсцисс – диаметр артериолы (мкм); ось ординат – линейная скорость кровотока (мм/с).

Особый интерес представляет группа 2 (Рис. 2). Путем дешифровки материала, полученного методом микрокино съемки с использованием биологической модели [12, 13] нами была показана важная роль ориентационного поведения и взаимодействия эритроцитов в потоке крови в живых микрососудах, наблюдаемых при скоростях сдвига примерно 100 и менее с^{-1} в этой группе сосудов (артериол

диаметром до 40 мкм для сосудов брыжейки лягушки) [7, 9]. Флуктуационное движение эритроцитов, траектория, их ориентация, взаимодействие и концентрация, создающие структуру потока крови, определяющим образом влияют на формирование ее реологических свойств при низких скоростях сдвига [9].

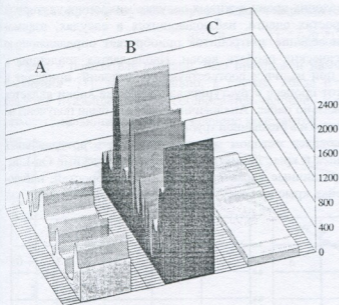


Рис. 4. Вариабельность линейных скоростей кровотока в артериолах с внутренним просветом: А – менее 15 мкм; В – 15-33 мкм; С – 42-127 мкм, расположенных в непосредственной близости друг от друга в одном оптическом поле зрения.

Приведенные результаты показывают, что в соседних сосудах при нормальных условиях (в отсутствии внешних воздействий) величины скорости кровотока могут различаться в десятки раз. Полученные нами данные согласуются с результатами исследований распределения давлений в микроциркуляторном русле, проведенных на брыжейке кошек [3, 33]. Согласно этим данным, значения артериального давления в сосудах близкого диаметра существенно различаются между собой. Следует отметить также, данные изучения распределения гематокрита в микрососудах брыжейки кошек [24]. Согласно результатам этих исследований, концентрация эритроцитов в сосудах диаметром 20-50 мкм колеблется от 5 до 45%. Таким образом, результаты экспериментальных исследований структуры потока крови, распределения скоростей кровотока, артериального давления и гематокрита указывают на то, что применяющийся метод использования распространенных представлений усредненных данных о характеристиках микроциркуляторного русла [4] при реологических или гемодинамических теоретических построениях может приводить к неадекватным результатам. Важно подчеркнуть, что именно вариабельность величин скорости сдвига и других указанных выше параметров является ответственной за проявления важнейших неньютоновских свойств крови. Особо следует выделить важную, специфическую для микроциркуляторного русла, особенность, каковой является тот факт, что и в одном и том же сосуде скорость кровотока (следовательно, и скорость сдвига) при отсутствии каких либо внешних воздействий, может меняться в весьма широких пределах – от 2-3 до 0,25-0,30 мм/с. Подобное резкое замедление кровотока само по себе еще не означает его

последующей остановки. Для этого необходимо присутствие других факторов. Это означает существование в нормальных условиях variability величины скорости сдвига порядка 10, причем, эта variability может проявиться в любом отдельно взятом сосуде. Именно эта variability обуславливает проявление неньютоновского поведения крови в живых сосудах микроциркуляторной сети. При столь низких скоростях сдвига, наблюдающихся в сосудах, взаимодействие и ориентационное поведение эритроцитов приобретает определяющую роль в формировании реологических свойств крови. Наблюдается тенденция к образованию групп, которая, при наличии соответствующих условий, приводит к агрегации эритроцитов [9]. Этот процесс структурирования потока крови является обратимым, что было нами показано ранее. Аналогичные данные были получены на прозрачном Brookfield-вискозиметре и в стеклянной трубке [31, 32].

Профиль скоростей исследовался методом микрокино съемки в артериальных микрососудах брыжейки лягушек и крыс диаметром 20-40 мкм, в режиме On-Line. На Рис. 5 и 6 представлены различные характерные профили скоростей, наблюдающиеся в артериолах брыжейки крыс при отсутствии внешних воздействий.

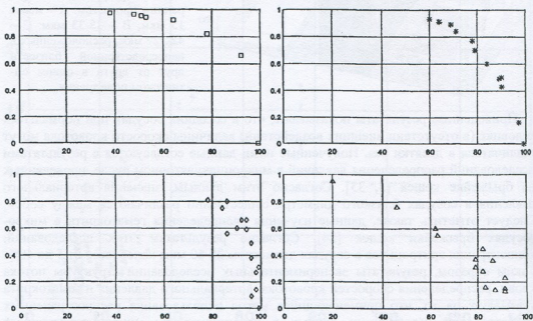


Рис. 5. Экспериментальные значения радиального распределения скоростей (скорости сдвига) в артериолах. Ось абсцисс – относительная скорость кровотока в % от U_0 , где U_0 – осевая скорость; ось ординат – относительное расстояние от оси сосуда (r/R).

Как видно из рисунков, кривые, аппроксимирующие значения линейных скоростей линий тока в зависимости от расстояния от стенки сосуда, имеют вид степенной функции. При определенных условиях эта функция имеет вид параболы второй степени (Рис. 5 (4) и Рис. 6 (1)). Эти условия заключаются в существовании сочетания относительно высокой осевой скорости и низкой концентрации

эритроцитов. В этом случае радиальное распределение скоростей – скорость сдвига – описывается уравнением :

$$dU/dR = V_0 \cdot [1 - (r/R)^2].$$

Во всех других случаях скорость сдвига выражается уравнением:

$$dU/dR = V_0 \cdot [1 - (r/R)^n],$$

где n – показатель степени, был предложен нами как “индекс реологического поведения” [1]. Действительно, в случае, когда $n = 2$, рассматриваемое течение является пуазейлевским и соблюдается условие: $\tau = \mu \cdot \dot{\gamma}$, где μ – ньютоновская вязкость, являющаяся по определению константой.

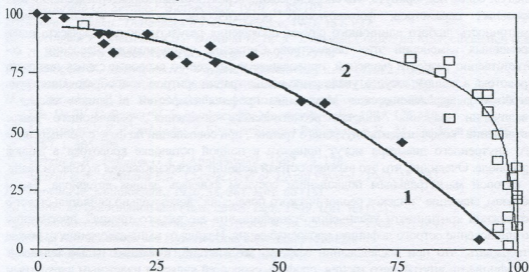


Рис. 6. Характерные экспериментальные значения профиля скоростей в артериоле диаметром 29 мкм: 1 – профиль скоростей при сниженной концентрации эритроцитов и осевой скорости 3 мм/с; 2 – при замедлении линейной скорости кровотока до 1-1,2 мм/с и повышенной концентрации эритроцитов.

Во всех других случаях показатель степени $n > 2$ и может меняться в одном и том же сосуде, как это показано на Рис. 6 (1) и 6 (2). Именно такие изменения и определяют неньютоновское поведение крови. Смещение значения индекса n в область значений, превышающих 2, означает увеличение вязкости в сосуде. И наоборот, трансформация кривой dU/dR в параболу пуазейлевского течения означает снижение вязкости крови при данном течении до минимально возможной, равной примерно вязкости плазмы крови. “Затупление” формы профиля до кривой, показанной на Рис.6 (2), определяемое возрастанием значения индекса n до 5, отражает многократное увеличение “коэффициента внутреннего трения” – вязкости. Проявления этих изменений имеют спорадический, вероятностный характер. Эти изменения обусловлены факторами, формирующими структуру потока крови в сосудах – ориентационным поведением и взаимодействием эритроцитов, их концентрацией, а также флуктуационными

перемещениями при малых скоростях сдвига и характеризуются значительной вариабельностью. Подобная спорадичность изменений объясняется одновременным действием нескольких параметров, непосредственно не связанных между собой – внутренним просветом сосуда, концентрацией эритроцитов, скоростью кровотока и давлением, которые, в свою очередь, подвержены вероятностным колебаниям. Изучение количественных характеристик этих параметров показывает, что для данного сосуда изменения в ту или иную сторону значений одного из указанных параметров не обязательно приведет к соответствующему (или ожидаемому) изменению других. Именно такие колебания, изменения приведенных параметров выражаются изменением индекса n – “индекса реологического поведения” и являются экспериментальным подтверждением неньютоновского поведения крови в живых микрососудах. В заключение следует особо подчеркнуть, что спорадический, вероятностный характер изменений всех основных параметров, формирующих реологические свойства крови, означает критичность любого единичного случая проявления результирующего эффекта одновременных изменений этих параметров. Снижение артериального давления – соответственно разности давлений, приводящее к снижению скорости сдвига (скорости кровотока в данном сосуде), увеличение концентрации эритроцитов, образование групп (агрегатов), выражающееся в затуплении профиля скоростей в данном сосуде – увеличении значения “индекса реологического поведения”, означающего резкое увеличение “коэффициента внутреннего трения”, при совпадении по фазе с уменьшением его внутреннего диаметра могут привести к полной остановке кровотока в данной артериоле. Очевидно, что это вызовет острый дефицит кровоснабжения в области ткани, в которой магистральным подводящим сосудом являлась данная артериола. Таким образом, значение “индекса реологического поведения” доказательно свидетельствует о возможной критичности увеличения “коэффициента внутреннего трения”, прогнозируя возникновение острого дефицита кровоснабжения. Исходя из вышеизложенного, можно утверждать, что при исследовании эффекта воздействий, имеющих целью снижение коэффициента внутреннего трения, профиль скоростей является надежным адекватным критерием оценки применяемых воздействий.

ЛИТЕРАТУРА

1. *მაძისაშვილი ვ., ქუმბისაშვილი თ., მჭედლიაშვილი ნ.* სამრეწველო საკუთრების ოფიციალური ბიულეტენი, 1999, 1 (41), 8. “საკპატენტის” პატენტი No. 1577.
2. *Бараташвили И.К., Мамисашиვილი В.А., Соловьев Б.С.* В кн.: Избранные вопросы современной механики. Ч. II. (Ред. Г.Г.Черный), Москва, Изд. МГУ, 1982, 138-141.
3. *Каро К., Педли Т., Шротер., Сид У.* Механика жидкости. Москва, Мир, 1981.
4. *Левтов В.А., Резирер С.А., Шадрин Н.Х.* Реология крови. Москва, Медицина, 1982.
5. *Лойцянский Л.Г.* Механика жидкости и газа. Москва, Наука, 1978.
6. *Мамисашиვილი В.А., Бараташვილი И.К.* Физиол.ж. СССР, 1980, 56, 1466-1471.
7. *Мамисашиვილი В.А., Бараташვილი И.К., Ломინაძე Д.Г.* Физиол.ж. СССР, 1982, 68, 1673-1679.
8. *Мамисашиვილი В.А., Соловьев Б.С., Левкович Ю.И.* Физиол.ж. СССР, 1982, 68, 832-835.
9. *Мамисашиვილი В.А., Бараташვილი И.К., Ломინაძე Д.Г.* Изв. АН ГССР, сер. биол., 1984, 10, 197-203.
10. *Мамисашиვილი В.А., Мchedlishვილი Н.Т.* Изв. АН Грузии, сер. биол., 1992, 18, 208-213.

11. *Мамисашვილი В.А., Мchedlishvili Н.Т., Гегечкори Т.Д.* Экспер. клин. мед., 1999, 2, 80-81.
12. *Мchedlishvili Г.И., Мамисашვილი В.А., Варაზაშვილი М.Н.* Авторское свидетельство № 1118368, 1984.
13. *Мchedlishvili Г.И., Мамисашვილი В.А., Варაზაშვილი М.Н.* Патол. физиол. эксп. терапия, 1985, вып. 6, 1-96.
14. *Ньютон И.* Математические начала натуральной философии, отд. IX, предположение, пер. А.Н. Крылова, изд. Морской Академии, 1915, стр. 436. Цит. по [5], 351.
15. *Уилкинсон У.Л.* Неньютоновские жидкости. Москва, Мир, 1964.
16. *Baker M., Wayland H.* Microvasc. Res., 1974, 131-143.
17. *Bingham E.C.* Fluidity and Plasticity, N.Y., McGraw-Hill, , 1922. Цит. по [15].
18. *Bugliarello G., Hayden T.W.* Trns. Soc. Rheol., 1963, 7, 209-230.
19. *Bugliarello G., Kapur C., Hsiao G.* In: 2 Part 4 of the Proc. of the 4th Intern. Congr. on Rheology (Ed. by A.L. Copley). Interscience, New-York, 1964, 351-369.
20. *Bugliarello G., Sevilla J.* Biorheology, 1970, 7, 85-107.
21. *Chien S., Usami., Dellenback R.I. et al.* Science, 1967, 157, 827.
22. *Gaethgens P., Meiselman H., Wayland H.* In: 5th European Confer. on Microcirculation (Ed. H. Harders). S. Basel-New York, Karger, 1969, 571-578.
23. *Gaethgens P., Meiselman H., Wayland H.* Microvasc. Res., 1970, 2, 13-23.
24. *Lipovsky H.H., Shunichi U., Chien S.* Circulation Res., 1980, 19, 297-319.
25. *Mamisashvili V.* In: New Methods and Instruments for Microscopy in Biology and Medicine. Eds. Dr. W. O. Reuter, V. S. Shinkarenko, Moscow-Wetzler, 1987, 176-180.
26. *Mamisashvili V., Gordeladze Z.* Elsevier Science Publishers B.V., M. Tsuchiya et al. (Eds.), 1987, 1, 505-506.
27. *Merrill E.W., Pelleiter G.A.* J.Appl.Physiol., 1967, 23, 178.
28. *Merrill E.W., Gilliland E.R., Cocelet G. et al.* J.Appl.Physiol., 1963, 18, 255.
29. *Ostwald W.* Kolloidzshr., 1926, 38, 261. Цит. по [15].
30. *Reiner M.* Deformation and Flow, Lewis, Lnd., 1949. Цит. по [15]
31. *Schmid-Schonbein H., Gaethgens P., Hirsch H.* J.Clin.Invest., 1968, 47, 1447.
32. *Wells R.E.* In: Shock and Hypertension. New York, 1965, 80.
33. *Zweifach B.W.* Circulation Res., 1974, 34, 858-866.

სისხლის რეოლოგიური თვისებების ფორმირების მონიტორინგი IN VIVO

*ვ. მამისაშვილი, ნ. მჭედლიშვილი, ე. ჩაჩანძე, ქ. უროტაძე,
ნ. მენტეშაშვილი*

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ი. ბერიტაშვილის სახელობის ფიზიოლოგიის ინსტიტუტი, თბილისი

რეზიუმე

სისხლის რეოლოგიური თვისებების ფორმირების მექანიზმები შესწავლილია ბაკაყის ჯორჯლის არტერიულ მიკროტურჭლებში დიამეტრით 20-40 მკმ და ვირთაგვის ჯორჯლისა და m.cremaster-ის არტერიოლებში დიამეტრით 15-დან 127 მკმ-მდე, მიკროკინოგადღების მეთოდით, on-line რეჟიმში, MVP Compact Vel. ხელ-

საწყოს დახმარებით. მოტანილია სისხლის ნაკადის სტრუქტურისა და სისხლის დინების სტრუქტურწარმომქმნელი პარამეტრების გავლენის ანალიზი სისხლის რეოლოგიურ ქცევაზე. აღწერილია სისხლის რეოლოგიური თვისებებისა და მათი ცვლილებების შეფასების მეთოდი სინქარეთა პროფილის, არტერიოლებში წანაცვლების სინქარის, რეგისტრაციით. მოცემულია სისხლის რეოლოგიური თვისებების კრიტერიუმი – on-line ექსპერიმენტში რეგისტრირებული “სისხლის რეოლოგიური ქცევის ინდექსი”, რომელიც ასახავს გამოსაკვლევი დინების (სისხლის ნაკადის) რეჟიმს. გაანალიზებულია შემოთავაზებული მიზეზ-შედეგობრივი კავშირი ჰემოდინამიკური და რეოლოგიური პარამეტრების დაკვირვებულ ცვლილებებსა და ქსოვილების სისხლით მომარაგების მწვავე დეფიციტის წარმოქმნას შორის.

MONITORING OF FORMATION OF THE BLOOD RHEOLOGICAL PROPERTIES *IN VIVO*

*V. Mamisashvili, N. Mchedlishvili, E. Chachanidze, K. Urotadze,
N. Menteshashvili*

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

SUMMARY

The mechanisms of formation of the blood rheological properties were investigated in 20-40 μm microvessels of the frog mesentery and in 15-127 μm arterioles of the rat mesentery and *m.cremaster*, in the on-line regime using the MPV Compact Vel apparatus. The blood stream structure and structuring parameters of the blood flow were analyzed in the rheological behavior of the blood. The method for evaluation of rheological properties of the blood and their changes by means of recording of the velocities profile – shift velocity in the arterioles, has been described. The criterion for assessment rheological properties of the blood, i.e. recorded on-line “index of rheological behavior of the blood”, which reflects regime of the flow under study, has been explained. The cause-result connection between observed hemodynamical and rheological alterations and rheological parameters in development of acute circulatory deficit of tissues has been analyzed.

О ПРИМЕНИМОСТИ ТЕРМИНА “ВЯЗКОСТЬ” К МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ

*В.А. Мамисашвили, Н.Т. Мchedlishvili, Е.Т. Чачанидзе, К.Н. Уртадзе,
Н.П. Ментешашвили*

Институт физиологии им. И.С. Бериташвили Академии наук Грузии, Тбилиси

Принята 1.04.2004

Рассматриваются основные принципы, методы и подходы реологии ньютоновских и неньютоновских жидкостей. Сопоставляются реологические уравнения для ньютоновской жидкости и течений бингамовского пластика, вязкопластичных жидкостей и модели Кесона. Анализируется физическая сущность различных применяемых понятий вязкости: ньютоновской вязкости – коэффициента внутреннего трения, “кажущейся” (“apparent viscosity”), “характеризующей”, асимптотической, “эффективной” и относительной. Излагаются принципы реологических измерений на ротационных вискозиметрах и физических моделях (стеклянных трубках и капиллярах). Показаны допущения, ограничения и условия применимости указанных методов. Приводится анализ аппроксимации и интерпретации результатов подобных методов измерений на условия реального потока крови, наблюдающегося в живых микрососудах. Аргументируется неадекватность этих результатов реологической ситуации в живых микрососудах, обусловленной спецификой структурообразующих параметров кровотока в микроциркуляторной сети. Сформулирован новый подход к оценке реологических свойств крови в сосудах системы микроциркуляции. На основании экспериментальных данных, предлагается формула скорости сдвига, отражающая специфику реологического поведения крови в живых микрососудах при различных условиях.

Ключевые слова: ньютоновские жидкости, неньютоновские жидкости, кровь, вязкость, реология

Согласно представлениям классической механики, при течении жидкости происходит деформация ее элементарных объемов, вызывающая напряжение, которое стремится воспрепятствовать этой деформации. Величина напряжения зависит от скорости деформации. Чем больше скорость течения, тем больше скорость деформации и тем большее напряжение данное течение вызывает. Для ламинарного течения ньютоновской жидкости напряжение τ на поверхности в плоскости, перемещаемой параллельно другой – неподвижной плоской поверхности, и направленное вдоль оси X, равно:

$$\tau = \mu \cdot (dU/dy), \text{ или: } \tau = \mu \dot{\gamma},$$

где U – линейная скорость равномерного прямолинейного перемещения (скорости) элемента (или тока) жидкости, dU/dy или $\dot{\gamma}$ – величина скорости сдвига, которая для рассматриваемого случая равна градиенту скорости в направлении y , перпендикулярном оси X (для промежутка времени, стремящегося к нулю), μ – коэффициент пропорциональности или коэффициент внутреннего трения [11], для данного течения рассматриваемой жидкости – ламинарного течения ньютоновской жидкости – является константой, и называется ньютоновской вязкостью. Эта константа не измеряется, а вычисляется путем регистрации напряжения и/или скорости сдвига (при заданной скорости сдвига – только напряжения). Такое представление закона вязкого течения является приближенным. Напряжение вязкого трения описывается тензором [3, 12] и, в частности, в данном случае – в плоскости, перпендикулярной оси y , напряжение вязкого трения равно:

$$\tau_{yx} = -\mu \cdot (dU/dy + dV/dx) ;$$

где V – поперечная скорость. Только для случая, когда величина $dV/dx \ll dU/dy$, справедливо уравнение: $\tau = \mu \dot{\gamma}$.

Приведенное реологическое соотношение “напряжение сдвига – скорость сдвига” неприменимо для течения большинства реальных жидкостей, в том числе крови, и, соответственно, “кривая течения”, не является линейной. Величина “вязкости” для таких жидкостей зависит от конструктивных особенностей аппаратуры, которой проводятся измерения, от скорости деформации сдвига, от предистории потока [12]. Для описания таких течений была предложена эмпирическая функциональная зависимость [28, 29], имеющая вид степенного закона:

$$\tau = k \dot{\gamma}^m ;$$

где k и m являются постоянными для данной жидкости. Здесь k – мера консистенции, пропорциональная вязкости жидкости, и m , характеризующая степень неньютоновского поведения для течений реальных жидкостей, являются постоянными лишь в определенных диапазонах изменений скорости сдвига.

Первой попыткой описать течение реальных жидкостей явилось реологическое уравнение:

$$\tau = \tau_0 + \mu_p \dot{\gamma} ;$$

где τ_0 – начальное напряжение сдвига, превышение которого приводит к возникновению вязкого течения, μ_p – пластическая вязкость, постоянная для рассматриваемой жидкости. Это уравнение было предложено Бингамом [14]. Понятие идеализированного бингамовского пластика весьма удобно для практики, так как многие реальные жидкости близки к этому типу. Поведение такого типа жидкостей объясняли предположением о наличии у них пространственной структуры. Согласно этому предположению, эта структура обладает достаточной жесткостью, сопротивляющейся напряжению, если оно не превышает величину τ_0 . Если напряжение превышает τ_0 , то структура разрушается и жидкость начинает вести себя как ньютоновская жидкость. Когда же напряжение сдвига снижается и становится меньше τ_0 , структура снова восстанавливается [12].

Предположение о влиянии структуры потока на его реологические характеристики подтверждается многочисленными экспериментальными данными для течения крови в живых микрососудах [3, 5-10, 30]. Кроме того, “вязкость” зависит от свойств системы, где рассматривается данное течение [10]. Это особенно важно для вязкостных характеристик потока крови в системе микроциркуляции, в которой течение происходит в ветвящейся сети микрососудов. В этой системе характеристики как самих микрососудов, прежде всего их диаметр, так и свойства потока крови – указывавшаяся выше структура потока, концентрация эритроцитов в нем [22], давление [33], – постоянно меняются при нормальных условиях. Для крови было предложено реологическое уравнение, “объединяющее” свойства бингамовского пластика, обладающего предельным напряжением сдвига и псевдопластичных жидкостей, (у которых кажущаяся вязкость понижается с ростом скорости сдвига) с течением, описываемым эмпирическим степенным законом. Такие жидкости называют вязкопластичными [3] и для крови течение описывается уравнением:

$$\tau^{1/2} = \tau_0^{1/2} + k \dot{\gamma}^{1/2} ;$$

где k тождественно коэффициенту консистенции (пропорциональному вязкости) эмпирического степенного закона и принимается постоянным. Это уравнение называют уравнением Кессона – реологическим соотношением для течения кессоновской жидкости или моделью Кессона. Им удовлетворительно аппроксимируются вискозиметрические данные о “характеризующей” [3, 25, 26] или “кажущейся” [2, 3, 27, 32] вязкости крови в определенном заданном диапазоне скорости сдвига и заданном показателе гематокрита. Однако, другие экспериментальные данные свидетельствуют, что величина соотношения напряжения сдвига и скорости сдвига, означающие “вязкость”, изменяется в несколько и даже в десятки раз при увеличении показателя гематокрита и одновременном снижении скорости сдвига в допустимых физиологических пределах [15, 19, 27]. Поэтому на практике применяются термины “кажущаяся”, а также “асимптотическая” вязкость [2, 32], величины которых были получены на ротационных вискозиметрах, или “эффективная” вязкость – на трубках (капиллярных вискозиметрах) [20, 21]. Происхождение этих терминов объясняется тем обстоятельством, что при употреблении термина “кажущаяся” имеется в виду значение отношения “напряжения сдвига – скорости сдвига”, полученное при расчетах, в которых профиль скоростей принимается соответствующим ньютоновским жидкостям – параболическим [22]. Кривая “скорость сдвига – напряжение сдвига” строится по замеряемым значениям напряжения сдвига (из регистрируемого крутящего момента) и определенным скоростям сдвига (рассчитанным по задаваемым оборотам цилиндра вискозиметра). “Асимптотическая” вязкость – значение “вязкости” при скоростях сдвига более 100 с^{-1} [32]. При исследованиях на капиллярных вискозиметрах или на трубках употребляется также понятие “относительной” вязкости, показывающей насколько отличается измеренная таким образом величина “вязкости” исследуемой пробы крови от вязкости эталонной жидкости (в основном, воды). Кроме того, величина начального напряжения сдвига в приводимых формулах принимается постоянной. Следует подчеркнуть, что в реальных условиях кровотока в живых микрососудах эта величина по определению зависит от структурообразующих параметров кровотока. Имеющиеся экспериментальные данные исследований распределения линейных скоростей, скорости сдвига, концентрации

эритроцитов [22], давления [33] свидетельствуют о том, что величина начального напряжения может изменяться в каждом отдельном микрососуде в значительных пределах. Таким образом, любые соотношения типа: $\tau = f(\dot{\gamma})$ не исчерпывают специфики реологических свойств крови [3]. Особенно это касается реологического поведения крови в сосудах микроциркуляции. Здесь поток крови характеризуется, прежде всего, изменениями параметров, формирующих реологические свойства крови, ее реологическое поведение. Тем не менее, попытки применения указанных соотношений были обоснованы практической необходимостью описания и прогнозирования соотношения “разность давлений – поток (крови)” при различных условиях течения. При рассмотрении течения в сосудах исходят из уравнения баланса сил, действующих на элементарные концентрические слои с внутренним радиусом r и толщиной dr , скользящие относительно друг друга в сосуде радиусом R [2]:

$$-\Delta P \cdot 2\pi \cdot r \cdot dr = \frac{d}{dr} (r \cdot \mu \cdot \frac{dU}{dr}) dr \cdot 2\pi L ;$$

$$\text{или } d(r \cdot \mu \cdot \frac{dU}{dr}) = -\frac{\Delta P}{L} \cdot r \cdot dr ;$$

В другом виде, предложенным Уилкинсоном [12]: $2\pi r L \cdot \tau = \pi r^2 \Delta P$, откуда:

$$-\frac{dU}{dr} = f(\tau_w \cdot \frac{r}{R}) ;$$

где τ_w – напряжение на стенке, dU/dr – скорость сдвига, отражающая радиальное распределение скоростей по поперечному сечению сосуда. Искомые соотношения разности давлений и потока (Q) выводятся посредством соответствующих преобразований из приведенных выше уравнений. При этом принимается ряд допущений и ограничений, необходимых для получения практического результата. Так, для псевдопластичных жидкостей, у которых кажущаяся вязкость понижается с ростом скорости сдвига, описываемых эмпирическим степенным законом:

$$Q = \frac{m\pi \cdot R^3}{3m+1} \cdot \left(\frac{R\Delta P}{2Lk} \right)^{1/m} ;$$

для ньютоновской жидкости $m = 1$; $k = \mu$, и последнее уравнение превращается в формулу Пуазейля. Для жидкости Кессона, к которой относили (с серьезными оговорками) и кровь, эти величины потока, разности давлений и скорости сдвига определяются существенно более сложным соотношением:

$$Q = \frac{\pi \cdot R_\omega^4}{8k^2 L} \Delta P \cdot \left[1 - \frac{16}{7} \left(\frac{2L\tau_0}{R_\omega \Delta P} \right)^{1/2} + \frac{4}{3} \left(\frac{2L\tau_0}{R_\omega \Delta P} \right) - \frac{1}{21} \left(\frac{2L\tau_0}{R_\omega \Delta P} \right)^4 \right] ;$$

для скорости сдвига у стенки:

$$\dot{\gamma}_\omega = -\frac{R_\omega \Delta P}{2Lk^2} + \frac{2}{k^2} \left(\frac{\tau_0 R_\omega \Delta P}{2L} \right)^{1/2} - \frac{\tau_0}{k^2} .$$

Основными параметрами, формирующими режим течения крови в живых микрососудах являются разность давлений $-\Delta P$, радиус сосуда R , “эффективная”, “кажущаяся” или “характеризующая” вязкость, напряжение вязкого трения τ , скорость сдвига dU/dr (или $\dot{\gamma}$). Для двухфазной жидкости, к которой относится кровь, основные механизмы “неньютоновости” связаны с наличием крупных (по сравнению с диаметром сосуда) взвешенных частиц – эритроцитов, которые определяют общую картину течения [3, 5-9]. В микрососудах, диаметр которых соизмерим с размерами эритроцитов (менее 100 мкм), структура потока крови – ориентационное поведение, взаимодействие, флуктуационные перемещения, агрегируемость эритроцитов [30] определяет реологическое поведение крови, искривляя и запутывая линии тока [3, 5-9]. На реологические свойства крови оказывают влияние и собственные свойства эритроцитов: деформируемость и агрегируемость, особенно в условиях патологии, вызывающей изменения агрегируемости и деформируемости эритроцитов. На физических моделях и вискозиметрами было проведено весьма большое количество экспериментов по определению соотношений P , τ и других факторов, влияющих на вид реологической функции. При расчетах использовались неизбежные допущения и упрощения, позволяющие применять формулы, описывающие пуазейлевское течение ньютоновской жидкости [22]. Из приведенных выше параметров, определяющих реологию потока крови в живых сосудах микроциркуляторной сети, следует отметить экспериментальные данные, полученные по распределению давления [33], концентрации эритроцитов [22], свидетельствующие о значительной вариабельности указанных параметров в сосудах микроциркуляторной сети. Очевидно, что для рассмотрения соотношения “скорость сдвига – напряжение сдвига”, выражающей реологическую ситуацию в микрососудах, необходимо располагать данными о разности давлений на рассматриваемом участке сосуда и скорости сдвига и/или напряжения сдвига. Одновременная регистрация этих параметров на живом микрососуде в эксперименте на животных, по-видимому, вряд ли является реальной. Один из основных параметров реологии – скорость сдвига – изучался в живых микрососудах оптическим (“двухщелевым”) методом. Противоречивость полученных данных объяснялась недостатками используемого метода [13, 16-18] и, суммируя их, пришли к выводу о “практически” параболическом распределении скоростей [2]. Это означает пуазейлевское течение крови в живых микрососудах, доказывающее отсутствие неньютоновского поведения крови в циркуляторной системе организма. Проведенные нами исследования формирования профиля скоростей методом микрокиносъемки с последующей покадровой дешифровкой и в режиме On-Line с использованием прецизионного прибора “MPV Compact” (Leitz, ФРГ), позволили получить экспериментальные значения скоростей сдвига, наблюдающиеся при реальном течении крови в живых микрососудах. Результаты исследований показали, что скорость сдвига в живых микрососудах адекватно описывается уравнением:

$$U(r) = U_0 \cdot \left(1 - \left(\frac{r}{R} \right)^n \right), \quad \text{или:} \quad \frac{U_r}{U_0} = 1 - \left(\frac{r}{R} \right)^n$$

Поток Q описывается следующим образом:

$$Q = \int_0^R 2\pi r \cdot u(r) dr ,$$

следовательно, суммарная скорость $U_{\Sigma} = Q$ равна:

$$U_{\Sigma} = \int_0^R 2\pi \cdot r \cdot U_0 \left(1 - \left(\frac{r}{R} \right)^n \right) dr = 2\pi \cdot U_0 \int_0^R r \left(1 - \left(\frac{r}{R} \right)^n \right) dr ;$$

далее:

$$U_{\Sigma} = 2\pi \cdot U_0 \left[\int_0^R r dr - \int_0^R r \frac{r^n}{R^n} dr \right] = 2\pi \cdot U_0 \left[\frac{r^2}{2} \Big|_0^R - \int_0^R \frac{r^{n+1}}{R^n} dr \right] .$$

Окончательно:

$$U_{\Sigma} = U_0 \cdot \pi \cdot R^2 \cdot \frac{n}{n+2} ,$$

$$\bar{U} \equiv \frac{U_{\Sigma}}{\pi \cdot R^2} = U_0 \cdot \frac{n}{n+2} ,$$

где \bar{U} – средняя по поперечному сечению линейная скорость потока крови в сосуде радиусом R . Таким образом, экспериментально полученное выражение скорости сдвига, наблюдающееся в реальном потоке крови в живых микрососудах, формализованно описывает различные, с точки зрения классической реологии, течения крови. Эти различия выражены в значении индекса n , который свидетельствует о законе течения, который может наблюдаться в данном сосуде в зависимости от условий течения. В случае, когда n равно 2, имеет место пуазейлевское течение крови с минимальной, по определению, возможной вязкостью. Наблюдаемая в наших экспериментах переменность значения n в области значений, существенно превышающих 2, говорит о значительных изменениях величины “вязкости”. Эти изменения происходят при отсутствии внешних воздействий и обусловлены вариабельностью структурообразующих и других параметров – давления, концентрации эритроцитов и просвета сосуда – формирующих реологические свойства крови в микроциркуляторной сети.

ЛИТЕРАТУРА

1. მამისაშვილი ვ., ქუბისაშვილი თ., მჭედლიშვილი ნ. სამრეწველო საკუთრების ოფიციალური ბიულეტენი, 1999, 1 (41), 8. “საქპატენტის” პატენტი № 1577.
2. Каро К., Педли Т., Шротер., Сид У. Механика жидкости. Москва, Мир, 1981, с. 56.
3. Левтов В.А., Резирер С.А., Шадрин Н.Х. Реология крови. Москва, Медицина, 1982.
4. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. Москва, Наука, 1978
5. Мамисашвили В.А., Бараташвили И.К. Физиол. ж. СССР, 1980, 56, 1466 – 1471.
6. Мамисашвили В.А., Бараташвили И.К., Ломинадзе Д.Г. Физиол. ж. СССР, 1982, 68, 1673-1679.
7. Мамисашвили В.А., Соловьев Б.С., Левкович Ю.И. Физиол. ж. СССР, 1982, 68, 832-835.

8. *Мамисашვილი В.А., Бараташвили И.К., Ломинадзе Д.Г.* Изв. АН ГССР, сер. биол., 1984, 10, 197-203.
9. *Мамисашვილი В.А., Мchedlishvili Н.Т.* Изв. АН Грузии, сер. биол., 1992, 18, 208-213.
10. *Мамисашვილი В.А., Мchedlishvili Н.Т., Гегечкори Т.Д.* Экспер. клин. медицина, 1999, 2, 80-81.
11. *Ньютон И.* Математические начала натуральной философии, отд. IX, предположение. пер. А.Н.Крылова, Изд-во Морской Академии, 1915, стр. 436. Цит. по [5], 351.
12. *Уилкинсон У.Л.* Неньютоновские жидкости. Москва, Мир, 1964, с. 20.
13. *Baker M., Wayland H.* Microvasc. Res., 1974, 131-143.
14. *Bingham E.C.* Fluidity and Plasticity. N.Y., McGraw-Hill, 1922. Цит. по [15].
15. *Brooks J., Goodwin R., Seaman A.* J.Appl. Physiol., 1970, 28, 174;
16. *Bugliarello G., Hayden T.W.* Trns. Soc. Rheol., 1963, 7, 209-230.
17. *Bugliarello G., Kapur C., Hsiao G.* In: 2 Part 4 of the Proc. of the 4th Intern. Congr. on Rheology (Ed. by A.L. Copley). Interscience, New-York, 1964, 351-369.
18. *Bugliarello G., Sevilla J.* Biorheology, 1970, 7, 85-107.
19. *Chien S., Usami, Dellenback R.I.* at al. Science, 1967, 157, 827.
20. *Gaethgens P., Meiselman H., Wayland H.* In: 5th European Confer. on Microcirculation (Ed. by H. Harders). S. Basel-New York, Karger, 1969, 571-578.
21. *Gaethgens P., Meiselman H., Wayland H.* Microvasc. Res., 1970, 2, 13-23.
22. *Lipovsky H.H., Shunichi U., Chien S.* Circulation Res., 1980, 19, 297-319.
23. *Mamisashvili V.* In: "New Methods and Instruments for Microscopy in Biology and Medicine". Dr. Wolf O. Reuter, Vladimir S. Shinkarenko (Eds.), Moscow-Wetzler, 1987, 176-180.
24. *Mamisashvili V., Gordeladze Z.* Elsevier Science Publishers B.V., M.Tsuchiya et al. (Eds.), 1987, 1, 505-506.
25. *Merrill E.W., Pelleiter G.A.* J.Appl.Physiol., 1967, 23, 178.
26. *Merrill E.W., Gilliland E.R., Cocollet G.* et al. J.Appl.Physiol., 1963, 18, 255.
27. *Merrill J., Gilliland R, Cocollet S., Shin Y., Britan R., Wells J.* Biophys. J., 1963, 3, 210.
28. *Ostwald W.* Kolloidzshr., 1926, 38, 261. Цитировано по [15].
29. *Reiner M.* Deformation and Flow. London, Lewis, 1949. Цит. по [15].
30. *Schmid-Schonbein H., Gaethgens P., Hirsch H.* J. Clin. Invest., 1968, 47, 1447.
31. *Wells R.E.* In: Shock and Hypertension. New York, 1965, 80.
32. *Whitmore J.* Rheology of the Circulation, Oxford, Pergamon Press, 1968.
33. *Zweifach B.W.* Circulation Res., 1974, 34, 858-866.

ტერმინ სიბლანდის გამოყენების შესახებ მიკროცირკულაციაში

*ე. შამისაშვილი, ნ. მჭედლოშვილი, ე. ჩაჩანიძე, ქ. უროტაძე,
ნ. მენტეშაშვილი*

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ი. ბერიტაშვილის სახელობის ფიზიოლოგიის ინსტიტუტი, თბილისი

რეზიუმე

განიხილება ნიუტონური და არანიუტონური სითხეების რეოლოგიის ძირითადი პრინციპები, მეთოდები და მიდგომები. ნიუტონური სითხეებისთვის და ბინგამური პლასტიკის დინებათათვის, ბლანტ-პლასტიკური სითხეებისა და კესონის მოდუ-

ლისთვის მისადაგებულია რეოლოგიური განტოლებები. ჩატარებულია სხვადასხვა ასპექტში გამოყენებული “სიბლანტის” ცნების ფიზიკური არსის ანალიზი: ნიუტონური სიბლანტის – შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტის, მოჩვენებითი სიბლანტის (apparent viscosity), “მახასიათებლის”, ასიმპტოტურის და შედარებითის. გადმოცემულია რეოლოგიურ გაზომვათა პრინციპები როტაციულ ვისკოზიმეტრებზე და ფიზიკურ მოდელებზე (მინის მილებსა და კაპილარებში). ნაჩვენებია მითითებული მეთოდების გამოყენების დაშვებები, ფარგლები და პირობები. მოყვანილია გაზომვათა მსგავსი მეთოდების აპროქსიმაციისა და ინტერპრეტაციის შედეგების ანალიზი სისხლის რეალური დინების პირობებში, რომელიც შეინიშნება ცოცხალ მიკროსისხლძარღვებში. არგუმენტირებულია ამ შედეგების რეოლოგიური სიტუაციის არაადეკვატურობა ცოცხალ მიკროსისხლძარღვებში, რაც განპირობებულია მიკროცირკულატორულ ქსელში სისხლის დინების სტრუქტურაწარმომქმნელი პარამეტრებით. ფორმულირებულია ახალი მიდგომა მიკროცირკულაციის სისტემის სისხლძარღვებში სისხლის რეოლოგიური თვისებების შეფასებისათვის. მოყვანილია ექსპერიმენტული მონაცემების საფუძველზე მიღებული ნაკადის სიჩქარის ფორმულა, რომელიც ასახავს ცოცხალ მიკროსისხლძარღვებში სხვადასხვა პირობებში სისხლის რეოლოგიური ქცევის სპეციფიკას.

ON THE USAGE OF TERM “VISCOSITY” IN MICROCIRCULATION

V. Mamishashvili, N. Mchedlishvili, E. Chachanidze, K. Urotadze, N. Menteshashvili

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

SUMMARY

The general principles, methods, and approaches of rheology of Newtonian and non-newtonian liquids are reviewed in the paper. Rheological equations for Newtonian liquids, viscose-plastic liquids and Kessonian model, and flows of Binghamian plastic have been compared. The physical essence of different concepts of viscosity – Newtonian viscosity – coefficient of internal friction, “apparent viscosity”, “characterizing”, asymptotic, “effective” and relative ones are analyzed. The principles of rheological measurements in rotational viscosimeters and physical models (glass capillaries) are outlined. Approximations, limitations and conditions for implementation of these methods are shown. Analysis of approximation and interpretation of the measurement results obtained with these methods in conditions of real flow of the blood observed in the live microvessels. Inadequacy of these results of rheological situations in the live microvessels, determined by specificity of the structure-building parameters of the blood flow in the microcirculatory network, is discussed. A new approach to rheological properties of the blood in the system of microcirculation system has been formulated. On the basis of experimental data equation of the shift velocity has been proposed, which reflects specificity of rheological behavior of the blood in the live microvessels in different conditions.

დასავლეთ საქართველოს ბუნებრივ წყლებში სხვადასხვა ბუნების და კონცენტრაციების მქონე რადიონუკლიდების შესაქლო კორელატივები

თ. მუსელიანი, თ. ონიანი, ჯ. ონიანი, მ. ციციქიშვილი,
მ. ნიკოლაიშვილი

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის რადიაციული ბიოლოგიისა და
კოლოგიური რადიოლოგიის ცენტრი, თბილისი

მიღებულია 12.03.2004

საქართველოს მოსახლეობის სასმელი წყლით მომამარაგებელი ძირითადი წყაროების დეტალური რადიოეკოლოგიური კონტროლის ამოცანები ჯერ კიდევ გადისაჭრელია. მოცემულ ნაშრომში ლიტერატურის მონაცემებზე დაყრდნობით შევეცდებით შევფასოთ სხვადასხვა გენეზისის მქონე რადიოაქტიური ელემენტების კონცენტრაციების შესაქლო დიაპაზონი დასავლეთ საქართველოს ბუნებრივ წყლებში გეოკლიმატური დარაიონების საფუძველზე.

საკვანძო სიტყვები: ბუნებრივი წყლები, რადიოაქტიურობა, ხელოვნური და ბუნებრივი რადიონუკლიდები

ადამიანის მიერ გამოყენებულ ბუნებრივ წყლებს მიეკუთვნება: მდინარეების, ტბების, წყალსაცავების, გრუნტის (ჭები, წყაროები), და მიწისქვეშა (კრისტალური მასივების არტეზიული, ნაპრაღური) წყლები. ბუნებრივი წყლები რთულ სისტემას წარმოადგენს, რომელიც შეიცავს სხვადასხვა არაორგანულ და ორგანულ ნივთიერებებს, გახსნილ გაზებს. სხვადასხვაგვარია ამ ნივთიერებების შემცველობის ფორმები: მოლეკულები, კომპლექსური ნაერთები, კოლოიდები, შეტივტივებული ნაწილაკები. ნივთიერების გავრცელებისა და შედგენილობის მიხედვით გამოყოფენ მაკრო- და მიკროკომპონენტებს. მაკროკომპონენტებს მიეკუთვნება გახსნილი ნივთიერებები, რომელთა კონცენტრაცია მეტია სხვა კომპონენტებთან შედარებით. ისინი განსაზღვრავენ წყლის თვისებებსა და ქიმიურ ტიპს. ეს კათიონებია: Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , და ანიონები Cl^- , HCO_3^- , SO_4^{2-} , და სხვა.

ადამიანის მიერ გამოყენებული ბუნებრივი წყლების ხარისხი წარმოადგენს ადამიანის ნორმალური ცხოვრებისა და საქმიანობისათვის ერთ-

ერთ განმსაზღვრელ ფაქტორს [2-5]. თუ სტაბილური ელემენტების და ორგანული ნივთიერებების მიმართ კონტროლი დასაბუთებული და შემუშავებულია, რადიონუკლიდების მხრივ სიტუაცია ნაკლებად გარკვეულია. ერთიანი მეთოდური და ნორმატიული მიდგომა საქართველოს ბუნებრივი წყლების რადიაქტივობის კონტროლის სისტემისადმი ჯერ კიდევ არ არის საბოლოოდ ჩამოყალიბებული. ამას კი, რადიაციული ფონის გაზრდის პირობებში, შეუძლია წარმოქმნას სერიოზული პრობლემები მოსახლეობის ჯანმრთელობისათვის, ვინაიდან, როგორც ჩვენი გამოკვლევებიდან ჩანს, საქართველო მიეკუთვნება ქვეყნებს მომატებული რადიაციული ფონით [1]. ამიტომ ჩვენ გადავწყვიტეთ შეგვესწავლა დასავლეთ საქართველოს ბუნებრივ წყლებში სხვადასხვა წარმოშობის რადიაქტიური ელემენტების შესაძლო კონცენტრაციები.

მასალა და მეთოდები

სასმელ წყალში ბუნებრივი რადიონუკლიდების ხარჯზე არსებული ეფექტური დოზა არ უნდა აღემატებოდეს 0,2 მილიზივერტს წელიწადში [1]. დოზის ამ მნიშვნელობას, რომელიც აღრიცხულია HPBA-96, შეესაბამება რადიონუკლიდების ხვედრითი აქტივობის საშუალო წლიური მნიშვნელობები (DYA), რომელიც ტოლია ურანი-236 - 5,6; ურანი-234 - 5,1; რადიუმი-226 - 0,89; რადიუმი-228 - 0,37; პოლონიუმი-210 - 0,21; რადონი-22 - 120 ბეკერელი/ლიტრზე. საქართველოს წყლებში სხვადასხვა რადიონუკლიდების არსებობა, რაც ჩვენთვის ჩვეულებრივი პირობაა, უნდა აკმაყოფილებდეს შეფარდებას:

$$\sum \frac{A_i}{DyA_i} \leq ,$$

სადაც A - წყალში არსებული i -ური რადიონუკლიდების ხვედრითი აქტივობაა. DyA - i -ური რადიონუკლიდების ნორმატიული აქტივობაა.

შედეგები და მათი განხილვა

რადიონუკლიდების გადასვლა ნიადაგიდან წყალში ხდება როგორც არამდგრადი მინერალის გახსნისას, ასევე გამოტუტვის შედეგად, ამ დროს ირღვევა რადიოაქტიური წონასწორობა თორიუმისა და ურანის რიგებში, რაც განპირობებულია მიგრაციის მახასიათებლებით [6-8]. მაგალითად, ურანის მიგრაციული შესაძლებლობა ბევრად აღემატება თორიუმის მიგრაციულ შესაძლებლობას. ერთი ელემენტის ორი იზოტოპიდან, რომელიც განსხვავდება ნახევარდაშლის პერიოდებით, მცირე ხანს მცხოვრები უფრო მოძრავია, რადგანაც გამოტუტვის დროს არ არის დაკავშირებული მინერალური ფორმების კრისტალურ მესერთან. ის ვერ ასწრებს ხსნარიდან ქანების კრისტალურ სტრუქტურაში დიფუზიას. ამიტომ, წყლებში, მთის ქანებისა და ნიადაგებისაგან განსხვავებით, თანაფარდობა სხვადასხვა რადიონუკლიდებსა და ერთი ელემენტის იზო-

ტოპებს შორის განსხვავდება. ცხრილ 1-ში მოყვანილია დასავლეთ საქართველოს წყლებისათვის დამახასიათებელი რადიონუკლიდების თანაფარდობა.

ცხრილი 1

ბუნებრივი რადიონუკლიდების აქტივობის თანაფარდობების მნიშვნელობები დასავლეთ საქართველოს ბუნებრივ წყლებში

რადიონუკლიდების თანაფარდობა	ზედაპირული წყლები	დანალექი ქანების წყლები	კრისტალური ქანების წყლები
U-234 / U-238	1-1,5	1,2-2,5	2,5-15,0-მდე
Th-230 / Th-238	0,001-0,500	(-)	0,005
Ra-226 / Ra-238	მნიშვნელოვანი ვარიაციები 0,03-3,0-15,0-მდე ძირითადად < 1		
Th-232 / Th-238	0,1	-	0,1 (3-მდე ქანებში, Th-ის მაღალი შემცველობით)
Th-228 / Th-232	0,9-2,5	2,4-12,0	5,0 და მეტი
Th-230 / Th-232	1,0-4,5	1,6	2,2
Ra-226 / Ra-232	0,4-2,5	0,4 (0,01-25,00)	0,2 (0,10-3,00)
Ra-224 / Ra-232	-	1,0 (0,10-2,00)	1,4 (0,07-6,00)

ხელოვნური რადიონუკლიდების ჩამონათვალი, რომელიც წარმოადგენს რადიოგენურ და რადიოეკოლოგიურ “ინტერესს”, გვარწმუნებს ბუნებრივი რადიაციული კონტროლის სირთულეში და ბუნებრივი წყლების ხარისხიანობის სპექტრული და სხვა იზოტოპური კონტროლის აუცილებლობაში.

რადიონუკლიდების შემცველობის დონე და ბუნებრივი წყლების ქიმიური შემადგენლობა ზოგადად კარგია და მიახლოებით ექვემდებარება კლიმატურ ზონირებას და იცვლება ჰიდროკარბონატულ-კალციუმიანიდან, მინერალიზაციით 0,1-0,2 გ/ლ იმ რეგიონებში, სადაც ნალექიანობა უფრო მეტია აორთქლებაზე, სულფატო-ქლორიდო-ნატრიუმ-კალციუმიანამდე, მინერალიზაციით 2-5 გ/ლ გვაღვიან რეგიონებში, სადაც აორთქლება მეტია ნალექებზე. ამის მიხედვით წყლებში იცვლება რადიოაქტიური ელემენტების შემცველობაც.

ამრიგად, მარილიანობა და რადიონუკლიდების შემცველობა ბუნებრივ წყლებში მერყეობს ფართო დიაპაზონში წყლის ტიპის (მდინარის, ტბის, გრუნტის, მიწისქვეშა), კლიმატური პირობების და ქანების შემადგენლობის მიხედვით.

აქედან გამომდინარე უნდა აღინიშნოს, რომ საქართველოს ბუნებრივ მინერალურ წყლებში შესაძლო მომატებული ბუნებრივი რადიონუკლიდების კონცენტრაციების პიგიურული საშიშროება არ უნდა არსებობდეს.

ლიტერატურა

1. გელაშვილი კ., ვეფხვაძე ნ. რადიაციული გამოკვლევები. 2001, თბილისი, 87-97.
2. ნადარეიშვილი კ., ციციშვილი მ. რადიაციული გამოკვლევები, 2001, თბილისი, 190-193.
3. Верниченко А.А., Старко В.В. Контроль качества природных и сточных вод. 1982, Харьков, 14-20.
4. Григорьев Ю.С. Радиационная биология. Радиоэкология, 2001, 41, 500-513.
5. Гроздов А.О., Перелазов М.В., Старцева А.И. Биотестирование природных и сточных вод. Москва, 1981, 64-69.
6. Heikkinen P., Kosma V., Huuskonen H, et all. Int. J. Radiat. Biol., 2001, 77, 483-495.
7. Foray N., Arlet C.F. et. al. Int. J. Radiat. Biol. 1999, 75, 1589-1595.
8. Saenz M.E., Di Marzio W.D., Alberdi S.L. Tortorelli M. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 1997, 59, 638-648.

ВОЗМОЖНЫЕ КОРРЕЛЯТЫ РАДИОНУКЛИДОВ РАЗЛИЧНОГО ГЕНЕЗА И КОНЦЕНТРАЦИИ В ПРИРОДНЫХ ВОДАХ ЗАПАДНОЙ ГРУЗИИ

Т. Муселиани, Т. Ониани, Д. Ониани, М. Цицкишвили, М. Николаишвили

Центр радиационной биологии и экологической радиологии, Академия Наук Грузии

РЕЗЮМЕ

В работе рассматривается проблема нормирования радиактивности природных вод в свете новых нормативных документов. На основе литературных данных оцениваются диапазоны возможных концентраций радиоактивных элементов различного генеза в различных природных водах западной Грузии на основе геоклиматического районирования.

POSSIBLE CORRELATES OF THE RADIONUCLIDS OF DIFFERENT GENESIS AND CONCENTRATION IN VARIOUS NATURAL WATERS OF WEST GEORGIA

T. Museliani, T. Oniani, J. Oniani, M. Tsitskishvili, M. Nikolaishvili

Center of Radiobiology and Radiation Ecology, Georgian Academy of Sciences, Tbilisi

SUMMARY

The problem of normalizing the radioactivity of natural waters according to new Normative Documents has been considered in the paper. The ranges of possible concentration of radionuclids of different genesis in different natural waters of West Georgia were estimated on the basis of geoclimatic zoning and literary data.

ВЛИЯНИЕ АЛКОГОЛЬНОЙ И ГАШИШНОЙ ИНТОКСИКАЦИИ НА ВИСЦЕРАЛЬНУЮ НЕРВНУЮ СИСТЕМУ

Е Сакварелидзе, Л. Зурабашвили

Грузинская государственная медицинская Академия, Тбилиси

Принята 15.03.2004

Изучены изменения со стороны сердца при разовом и хроническом применении алкоголя и гашиша. Показано, что разовое и длительное применение указанных веществ различно отражаются на деятельности сердца, его функциональных параметрах. Изучены сердечный и ударный индексы, общее периферическое сопротивление сосудов. На велоэргометре исследована нагрузка. Применен метод эхокардиографии и кардиоинтервалографии. Цифровые данные обработаны на компьютере.

Ключевые слова: алкоголизм, гашишная зависимость, висцеральная нервная система, физическая нагрузка

Если исходить из корково-подкорковых отношений, то следует отметить, что у больных, страдающих лекарственной зависимостью, эти отношения значительно нарушены. В этом аспекте большую заинтересованность, как видно, несет на себе кора с ее высшими интегративными механизмами. Различные экспериментальные данные, связанные с психосоматическими наблюдениями, подтверждают вышеотмеченное. Отсюда, данные касательно психосоматических наблюдений, рассмотренные в аспекте нарушения висцеральной нервной системы, могут дать общие типологические представления о личности с лекарственной зависимостью. Подобное изучение открывает возможность, совместно с клиническими наблюдениями, глубже разобраться в структуре болезни, связанной с лекарственной зависимостью. Природа личности четко отражена в ходе возникновения и протекания психических реакций. При этом, психо-социальные установки постепенно превращаются в конститутивные черты характера и обретают свою собственную (личностную) форму, а также свое собственное (индивидуальное) содержание. Индивидуальность больного, связанного с лекарственной зависимостью, должна проявляться не только в характере психологического реагирования, но также абсолютно прочно быть связана с природой и своеобразием механизма устойчивого психосоматического состояния больного, т.е. с висцеральной нервной системой.

На сегодня известно токсическое действие препаратов, вызывающих лекарственную зависимость, на внутренние органы и системы [1, 3]. Проведенные нами

клинические и лабораторные исследования также подтверждают возможность, на довольно ранних этапах лекарственной зависимости, выявить определенные нервно-психические нарушения и изменения со стороны висцеральных (паренхиматозных) органов. Однако, на сегодня представления о висцеральных нарушениях могут быть оценены лишь в аспекте психических изменений, характера лекарственной зависимости и социального поведения самого больного [2].

Выраженность функциональных изменений внутренних органов, характер их поражения показывают, что уже на ранних этапах лекарственной зависимости имеет место тенденция к их активации; при длительном применении препаратов функциональная активность внутренних органов снижается.

Согласно современным представлениям, любые лекарственные препараты, вызывающие лекарственную зависимость, приводят к различным психосоматическим сдвигам и, в определенной мере, отражают нервно-психическое состояние самого больного. Сдвиги, связанные с висцеральной нервной системой, биологически связаны с изменениями, имеющими место со стороны центральной нервной системы. В клиническом отношении эти нарушения неоднородны и говорят о специфической заинтересованности со стороны определенных морфо-функциональных структур.

Выраженность изменений внутренних органов, а также характер их поражения во многом определяется длительностью применения названных веществ. Учет всех этих особенностей позволяет исследователю правильно оценить поражение органов у лиц, страдающих этой зависимостью.

Нами был обследован клинический материал – 30 больных, страдающих алкоголизмом и 10 больных, имеющих гашишную зависимость.

Как показали наблюдения, клиническая картина алкогольной и гашишной интоксикации по-разному влияют на сердце. При этом, во всех случаях включен болевой синдром, имеет место нарушение ритма сердца, изменение электрической его активности. Отмечаются признаки сердечной недостаточности. При абстинентном синдроме перечисленные выше изменения были выражены сильнее. Со стороны ЭКГ изменения отмечались как при алкогольной, так и при гашишной интоксикации. Имело место укорочение интервала P-Q и, в тоже время, удлинение Q-T интервала. Отмечалось смещение сегмента S-T. Обращает на себя внимание зубец T, который приобретал “остроконечную” форму. Аналогичная картина отмечалась при гашишной интоксикации, кроме зубца T, который не приобретал подобную форму. При алкоголизме имеет место синдром гипертрофии левого желудочка, тогда как при гашише последняя представлена слабее. В то же время при алкоголизме, особенно на поздней его стадии, имеет место изменение предсердного комплекса, расширение желудочкового комплекса, уплощение и инверсия зубца T. Аналогичные данные были получены на клиническом материале и при гашишной интоксикации. Однако, следует отметить, что при корреляционном анализе не было получено абсолютного параллелизма между изменениями ЭКГ и стадиями алкоголизма.

В покое, у больных с I и II стадиями алкоголизма, возрастал сердечный и ударный индексы, снижалось артериальное давление. При гашишной интоксикации гиперкинетические показатели также претерпевали изменения. Особенно это касалось сердечного индекса.

Сердечный индекс в III стадии алкоголизма также возрастал, а ударный индекс был ниже, чем в норме. Резко возрастал индекс общепериферического сопротивления сосудов. При дозированной физической нагрузке на велоэргометре имело место достоверное изменение сердечного и ударного индексов. Время сердечного индекса в норме при нагрузке возрастало при гашишной интоксикации в четыре раза больше, чем при алкогольной. Что касается ударного индекса при нагрузке в контрольной группе, в сравнении с исходом, увеличился на 56%, тогда как у больных алкоголизмом он снижался на 23% и 12%, а при гашишной интоксикации – на 18% и 7%. Недостаточное возрастание сердечного индекса после физической нагрузки больных алкоголизмом, очевидно, связано со снижением ударного индекса. Имеет место связь параметров центральной гемодинамики с длительностью потребления веществ. Сердечный индекс у больных, страдающих алкоголизмом менее десяти лет, увеличен, тогда как рост сердечного индекса у больных, страдающих алкоголизмом свыше десяти лет, был несколько снижен. При гашишной интоксикации сердечный индекс также снижался, но это снижение было значительно большим на клиническом материале, взятом у больных, страдающих гашишной зависимостью более десяти лет.

Данные эхокардиографического исследования подтвердили полученные выше показатели. При гашишной интоксикации наблюдается нарушение инотропной функции левого желудочка. Сначала наблюдается гипертрофия межжелудочковой перегородки, а затем задней стенки левого желудочка. Наиболее вероятной причиной отмеченных изменений при алкогольной зависимости, это гемодинамическая перегрузка сердца, а также усиленная симпатическая стимуляция миокарда с повышением чувствительности сердца к циркулирующим в крови катехоламинам. Снижение физической нагрузки связано с нарушением кислородного обеспечения сердечной ткани.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грудзин Т.В. Кардиология. Москва, 1991.
2. Лебедев С.П. Актуальные вопросы кардиологии. Москва-Ленинград, 2000.
3. Элкониш Б.Л. Болезни сердца и сосудов. Москва, 1999.

ალკოჰოლისა და პაშიშის ინტოქსიკაციის გავლენა ვისცერალურ ნერვულ სისტემაზე

ე. საყვარელიძე, ლ. ზურაბაშვილი

საქართველოს სახელმწიფო სამედიცინო აკადემია, თბილისი

რეზიუმე

შესწავლილია გულის ცვლილებები ალკოჰოლისა და პაშიშის ერთჯერადი და ქრონიკული მიღების დროს. ნაჩვენებია, რომ აღნიშნულ ნივთიერებათა ერთჯერადი და ხანგრძლივი გამოყენება სხვადასხვანაირად აისახება გულის მუშაობაზე და მის ფუნქციურ პარამეტრებზე. შესწავლილია გულისა და დარტყმის ინდექსები, სისხლძარღვების საერთო პერიფერიული წინააღმდეგობა. შესწავლილია ველოერგომეტრით დატვირთვა და ამ დატვირთვის გაზომვა ექოკარდიოგრაფიისა და კარდიონტერვალოგრაფიის მეთოდებით. ციფრული მონაცემები დამუშავებულია კომპიუტერზე.

EFFECT OF ALCOHOL AND HASHISH INTOXICATION ON VISCERAL NERVOUS SYSTEM

E. Sakvarelidze, L. Zurabashvili

Georgian State Medical Academy, Tbilisi

SUMMARY

Cardiac changes at single and chronic usage of alcohol and hashish have been studied. It has been shown that single and prolonged application of above substances differentially affect the heart activity and its functional parameters. Cardiac- and pulse-beat indices, as well as general peripheral resistance of the vessels were studied. The veloergometry was applied for physical overload. Echocardiography and cardio-intervalography have been used during investigation of the load. Data were treated statistically with an aid of computer.

DYNAMICS OF EPILEPTOGENIC THRESHOLD IN HIPPOCAMPUS DURING NORMAL SLEEP-WAKING CYCLE

E. Saralidze, L. Khutchua, T. Ioseliani

I. Javakhishvili Tbilisi State University

Accepted 19.02.2004

The purpose of our work was investigation of the changes of focal epileptogenic threshold at different stages of sleep-waking cycle (SWC).

Experiments were carried out in adult Wistar rats. Under ketalar anesthesia electrodes were implanted stereotaxically into the brain structures, according to coordinates of Paxinos and Watson atlas. Epileptiform discharges (ED) were induced by electrical stimulation of dorsal hippocampus. Reduction of neocortical activity via spreading depression (SD) was induced in the neocortex by bilateral application of 12% KCl solution.

It was found that EDs were more durable at the stage of slow sleep than in wakefulness. Consequently during slow sleep the hippocampal epileptogenic threshold was lowered. Prolongation of EDs of hippocampal origin during SD was observed in neocortex as well.

According to the data obtained one of important factors increasing susceptibility of hippocampus to EDs, at the stage of slow sleep, should be the weakening of tonic inhibitory influence of the cortex upon hippocampus, result of which is decrease of epileptogenic threshold in the latter.

Key words: sleep-waking cycle, focal epileptiform discharges, spreading depression, rats

Epilepsy is a widely disseminated poly-etiological disease covering 0.5-2.0% of the world population [7]. There are two forms of epilepsy: 1. idiopathic and 2. symptomatic [6]. Reasons inducing the latter are mostly known. They are related to traumas, infections or some other lesions of the brain. Whereas, the causes of idiopathic epilepsy (grand mal, petit mal *etc.* [1]) are not yet known.

Special attention should be paid to the fact that in some patients epileptic discharges (EDs) mainly are having place during wakefulness, while in others they appear during slow sleep [2, 4]. The former case could be explained by increased activity of cerebral neurons and thus by enhancement of their sensitivity to EDs. Generation of EDs in slow sleep, when the activity of cerebral neurons is low and their susceptibility to EDs should be thus decreased, remains inexplicable and needs further experimental investigations. In the present experiments epileptiform seizures were induced at different stages of regular sleep-waking cycle (SWC).

MATERIAL AND METHODS

Experiments were carried out on chronic Wistar rats. Stimulating (bipolar) and recording (unipolar) electrodes, made of insulated stainless metal wire of 150 μm in diameter, were implanted in the neocortex and dorsal hippocampus according to stereotaxic coordinates by Paxinos and Watson [5]. Bipolar electrodes were implanted also into the cervical muscles and orbital cavity. The EDs which were induced by high-frequency electrical stimulation (30 Hz) of dorsal hippocampus (DH) were recorded with 8 channels electroencephalograph (Medicor 8 S, Hungary). Spreading depression (SD) was induced in neocortex by bilateral surface application of 12% KCl [3]. After each set of experiments the animals were sacrificed, brains were removed and immersed in 10% formalin. Location of electrode tips were identified in frontal serial sections of the brain. Experimental data were statistically processed according to the Student's *t*-criterion.

RESULTS AND DISCUSSION

In the first set of experiments regular SWC, its stages and fluctuations of susceptibility of hippocampus to EDs were studied. For characterization of stages of SWC four parameters were assessed: gross potentials of neocortex, hippocampus, cervical muscles, and electrical correlates of rapid eye movements (REM). Fig. 1 presents an experiment after 12 h sleep deprivation. Figure shows that during quiet wakefulness (Fig. 1A), neocortical electrical activity is more or less desynchronized: it consists of low-voltage rapid potentials (1st trace). Electrical activity of dorsal hippocampus is also desynchronized (2nd trace). The tone of cervical muscles is fairly high (4th trace). There are few oscillations expressing the rapid eye movements (3rd trace). Fig. 1B corresponds to stage of slow sleep, when synchronization of electrical activity is recorded in the neocortex and hippocampus (1st and 2nd traces). The REM is not observed (3rd trace) and tone of cervical muscles is high (4th trace). In Fig. 1C slow sleep transits into paradoxical sleep (or REM-sleep): both the neocortical and hippocampal electrical activities are desynchronized, REMs are manifested and tone of cervical muscles is decreased. Fig. 1D presents transition of paradoxical sleep into slow sleep: the neocortical and hippocampal synchronization are followed by abolishment of REMs and by enhancement of the tone of cervical muscles.

In the following set of experiments the changes of focal EDs, produced by high-frequency electrical stimulation of DH, were investigated in the stages of wakefulness and slow sleep. At the beginning of each experiment the DH was stimulated by three trains of high-frequency electrical stimulation (30 Hz, 5-7s each train) with interstimulus intervals of no less than 20 min. If durations of induced EDs were more or less equal the epileptogenic threshold of DH was considered stable.

One of the typical cases of such experiments is shown in Fig. 2. The upper three EEGs (Fig. 2A) were recorded during wakefulness. Stimulation of DH (solid line under EEGs) induced focal EDs in hippocampus, as well as in neocortex bilaterally. The EEGs presented in Fig. 2B, were recorded from the same brain structures but at the stage of slow sleep. It is seen that EDs induced from DH are longer than those evoked in wakefulness (compare A vs. B). The results of statistical evaluation of this series are shown in Fig. 2C.

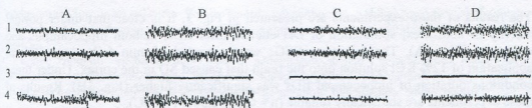


Fig. 1. Electrical correlates of the stages of SWC. Records: 1 - neocortigrams; 2 - hippocampograms; 3 - REM, 4 - tone of cervical muscles. A - wakefulness, B and D - slow sleep, C - REM-sleep.

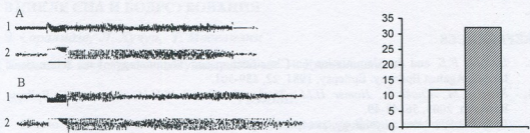


Fig. 2. EDs of hippocampal origin in wakefulness (A) and slow sleep (B). Records: 1 - right neocortex; 2 - right hippocampus. Stimulation of right DH (30 Hz, 10 V, 3 s, solid line under EEGs).

The results of above experiments seem to be illogical if one considers that epileptogenic threshold of any structure of the brain depends upon excitability of its neurons: the higher excitability the lower their epileptogenic threshold. The problem could be solved by suggestion that at an awake stage of an animal the neocortex exerts a tonic inhibitory influences upon hippocampal structures and decreases their susceptibility to EDs. At the stage of slow sleep the inhibitory tonus of neocortex attenuates and thus susceptibility of DH to EDs increases.

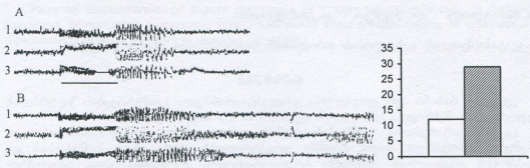


Fig. 3. EDs of hippocampal origin before (A) and during (B) SD in neocortex. Records: 1 - left neocortex; 2 - right neocortex; 3 - right hippocampus. Stimulation of right DH (30 Hz, 10 V, 7 s, solid line under EEGs).

Proceeding from the above-mentioned, in the following series of experiments the focal hippocampal EDs were induced during both normal and suppressed activity of neocortex.

The results of these experiments are presented in Fig. 3. It is clear that under normal activity of neocortex, stimulation of DH elicited brief EDs, in both hippocampus and neocortex (Fig. 3A). The following EEGs were recorded 30 min following bilateral application of 12% KCl solution onto the brain that caused SD in the cortex. Under these conditions duration of hippocampal EDs was significantly higher (Fig. 3B). Results of these experiments are statistically reliable ($n = 6, p \leq 0.001$; Fig. 3C).

According to results of above experiments one of the important factor increasing a susceptibility of the DH to EDs, at the stage of slow sleep, should be the weakening of tonic inhibitory influence on hippocampus, which decreases the epileptogenic threshold of the latter.

REFERENCES

1. *Dreiffus F.E.* and the Commission on Classification and Terminology of the International League Against Epilepsy. *Epilepsy*, 1981, 22, 489-501.
2. *Klein K.M., Knake S., Hamer H.M., Ziegler A., Oertel W.H.H., Rosenow F.* *Epilepsy Research*, 2003, 56, 43-49.
3. *Leão A.A.P. J.* *Neurophysiology*, 1944, 7, 359-390.
4. *Mendez M., Radtke R. A. J.* *Clin. Neurophysiol.*, 2001, 18, 106-127.
5. *Paxinos G., Watson Ch.* *The rat brain in stereotaxic coordinates.* San Diego, California, 1997, USA.
6. *Penfield V., Jasper G.* *Epilepsy and functional anatomy of human brain*, 1958.
7. *Zigmond M.J., Bloom F.E., Landis S.C., Roberts J.L., Squire L.R.* *Fundamental Neuroscience*, 1999, CD-ROM.

ჰიპოკამპის ეპილეპტოგენური ზღურბლის დინამიკა ძილ-ღვიძილის ციკლში

ე. სარალოძე, ლ. ხუჭუა, თ. იოსელიანი

ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

რეზიუმე

კვლევის მიზანი იყო ფოკალური ეპილეპტიფორმული განმუხტვების ზღურბლის ცვლილების შესწავლა ცხოველის ღვიძილისა და ძილის ფაზებში.

ცდებს ვატარებდით ვისტარის ჯიშის ვირთაგვებზე კენტალრით დანარკო-ზებული ცხოველის თავის ტვინში ელექტროდებს ენერგავდით პაქსინოსის და ვატსონის ატლასიდან აღებული სტერეოტაქსული კოორდინატებით. ეპილეპტო-გენურ განმუხტვებს ვიწვევდით დორსალური ჰიპოკამპის ხანმოკლე ელექტრული გაღიზიანებით. ახალი ქერქის ზედაპირზე KCl-ის 12% ხსნარის ბილატერალური აპლიკაციით ვიწვევდით გავრცელებად დეპრესიას და ამით ქერქის აქტივობის და-ქვეითებას.

ნანახია, რომ დორსალური ჰიპოკამპის ელექტრული გაღიზიანება უფრო ხან-გრძლივ კრუნხვით განმუხტვებს ნელი ძილის ფაზაში იწვევს, ვიდრე ღვიძილის დროს, რაც მიუთითებს ცხოველის ძილისას ეპილეპტოგენური ზღურბლის

დაქვეითებაზე. ჰიპოკამპური წარმოშობის კრუნჩხვითი განმუხტვების გახანგრძლივება ხდება, აგრეთვე, ახალ ქერქში გავრცელებადი დეპრესიის განვითარების ფონზე.

ნელი ძილის ფაზაში ჰიპოკამპის ეპილეპტოგენური ზღურბლის შემცირების ერთ-ერთი განმპირობებელი ფაქტორი ნეოკორტექსის აქტივობის დაქვეითება და ჰიპოკამპზე მისი ტონური შემაკავებელი გავლენის შესუსტება უნდა იყოს.

ДИНАМИКА ЭПИЛЕПТОГЕННОГО ПОРОГА ГИПОКАМПА В ЦИКЛЕ СНА И БОДРСТВОВАНИЯ

Э. Саралидзе, Л. Хучуа, Т. Иоселиани

Тбилисский государственный университет им. И. Джавахишвили

РЕЗЮМЕ

Целью исследования было изучение динамики порога фокальных эпилептиформных разрядов в разных стадиях цикла сна и бодрствования.

Эксперименты ставились на белых крысах Вистар. Под кеталаровым наркозом электроды стереотаксически вживлялись в глубинные структуры головного мозга по координатам атласа Паксинос и Ватсона. Эпилептиформные разряды вызывались электрическим раздражением дорсального гиппокампа. Снижение активности новой коры путем распространяющейся депрессии вызывалось билатеральной аппликацией 12% раствора KCl на поверхность коры мозга.

Было показано, что эпилептиформные разряды (ЭР), вызванные электрическим раздражением дорсального гиппокампа, были длительнее в фазе медленного сна, чем при бодрствовании. Следовательно, во время медленного сна эпилептогенный порог гиппокампа снижен. Удлинение ЭР гиппокампального происхождения наблюдалось также на фоне распространяющейся депрессии, т.е. когда активность новой коры снижена.

Снижение эпилептогенного порога гиппокампа на стадии медленного сна, по всей вероятности, обусловлено снижением активности новой коры и ослаблением ее тонического тормозящего влияния на гиппокампальные структуры.

თავის ტვინის სისხლის მიმოქცევის აუტორეგულაცია ბებერ და ახალგაზრდა ზირთაგვებში სისტემური არტერიული წნევის ცვლილებისას

თ. ლურწყაია, მ. დევდარიანი, ნ. ნიკურაძე, ნ. მითაგარია

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ი. ბერიტაშვილის სახელობის
ფიზიოლოგიის ინსტიტუტი, თბილისი

მიღებულია 24.02.2004

თავის ტვინის სისხლის მიმოქცევის აუტორეგულაციის მექანიზმების შეუფერხებელ მოქმედებას განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება ჰიპერტონიულ ავადმყოფებში, როდესაც აუტორეგულაციის მექანიზმის არასრულყოფილმა მოქმედებამ შესაძლოა ფატალურ შედეგამდე მიგვიყვანოს.

შესწავლილია თავის ტვინის სისხლის მიმოქცევის აუტორეგულაციის ასაკთან დაკავშირებული თავისებურებანი როგორც ნორმაში, ისე ანტიჰიპერტენზიული წამლების მიღების ფონზე. დადგენილია თავის ტვინის ქერქში ადგილობრივი სისხლის მიმოქცევის ცვლილების პატერნები სისტემური არტერიული წნევის ცვლილების დროს ახალგაზრდა და ბებერ ვირთაგვებში.

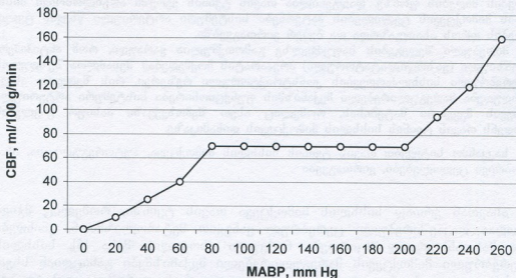
მიღებული შედეგების საფუძველზე გამოთქმულია ვარაუდი, რომ ანტიჰიპერტენზიული (ვაზოდილატატორული) პრეპარატის მოქმედებამ შესაძლოა შეზღუდოს ცერებრული სისხლძარღვების კონსტრიქტორული რეზერვი, რის შედეგად ასევე იზღუდება მარეგულირებელი მექანიზმის ფუნქციონირება სისტემური არტერიული წნევის მკვეთრი მატებისას, რომელიც ასეთ შემთხვევაში პასიურ გააღენას ახდენს თავის ტვინის სისხლის მიმოქცევის დინამიკაზე.

საკვანძო სიტყვები: თავის ტვინის სისხლის მიმოქცევა, აუტორეგულაცია, ასაკობრივი ცვლილებები, ვირთაგვები

ასაკთან ერთად სისხლის მიმოქცევა თავის ტვინში, რომელიც მჭიდროდაა დაკავშირებული ცერებრულ ქანგვით მეტაბოლიზმთან, კნინდება და მასთან ერთად მცირდება ნერვული ქსოვილის მასა [5]; სისხლის ცერებრული მიმოქცევის მარეგულირებელი მექანიზმები განიცდიან სხვადასხვა დაავადებათა გააღენას (დემენცია, ათეროსკლეროზი, დიაბეტი, ინსულტი, ჰიპერტენზია და სხვ.) [10]. მაგალითად, ჰიპერტენზია, რომელიც თავისთავად წარმოადგენს ინსულტის აღმოცენების მნიშვნელოვან რისკ-ფაქტორს, იწვევს ადაპტაციურ ცერებროვასკულურ ცვლილებებს, რომ-

ლებიც შეიძლება გახდეს შეუქცევადი და შექმნას განსაკუთრებული მდგომარეობა ასაკოვანებში ჰიპერტენზიის მკურნალობის დროს, ვინაიდან წნევის დაქვეითებამ (ფაქტობრივად – მოწესრიგებამ) შესაძლოა გამოიწვიოს ნევროლოგიური ხასიათის მრავალი გართულება [12]. ხსენებულმა ცვლილებებმა, პირველ რიგში, შესაძლოა მოახდინოს გავლენა თავის ტვინის სისხლის მიმოქცევის ე.წ. აუტორეგულაციის მახასიათებლებზე. ამ დასახელებით სამეცნიერო ლიტერატურაში მოიხსენიება თავის ტვინის სისხლის მიმოქცევის მუდმივობის შენარჩუნების ფუნქციური არტერიული წნევის ცვლილების დროს [6]. როგორც ირკვევა, ასაკთან ერთად ხდება თავის ტვინის სისხლის მიმოქცევის აუტორეგულაციის დაბალი ზღვარის წანაცვლება მაღალი წნევებისკენ და ქვეითდება ტოლერანტობა დაბალი წნევებისადმი [12]. ზოგადად, სისტემური არტერიული წნევის ცვლილების ის დიაპაზონი, რომლის ფარგლებში აუტორეგულაციის მექანიზმი ახერხებს თავის ტვინში სისხლის მიმოქცევის მუდმივობის შენარჩუნებას, ფრიად ინდივიდუალურია და შესაძლოა საკმარისად ფართოდ ვარირებდეს, როგორც სხვადასხვა სახეობებში, ისე ერთი სახეობის ფარგლებში. საშუალო ასაკის ადამიანებში იგი განისაზღვრება სინდიყის სეგტის, დაახლოებით, 60-80 მმ-ით (დაბალი ზღვარი) და 180-200 მმ-ით (მაღალი ზღვარი). ხანდაზმულებში ადგილი აქვს ამ დიაპაზონის წანაცვლებას მაღალი წნევებისკენ, რაც აიხსნება სისხლძარღვთა კედლების ელასტიკური თვისებების გაუარესებით, ჰიპერტენზიულ მდგომარეობასთან შეგუებით და სხვ. [12].

აუტორეგულაციის კლასიკური (უფრო ზუსტად – იდეალიზებული) მრუდი წარმოდგენილია სურ. 1-ზე.



სურ. 1. თავის ტვინში სისხლის მიმოქცევის აუტორეგულაციის კლასიკური (თეორიული) მრუდი.

მრუდის “პლატოს” სიგანე განისაზღვრება აუტორეგულაციის დიაპაზონით, ანუ სისტემური არტერიული წნევის ცვლილების იმ საზღვრებით, რომელთა შორის წნევის ცვლილება, როგორც უკვე აღინიშნა, პრაქტიკულად არ აისახება (ნორმის პირობებში) თავის ტვინის სისხლის მიმოქცევის ინტენსივობაზე. ასეთი სახის რეგულაციაში ჩართულია სისხლის მიმოქცევის სხვადასხვა ბუნების მარეგულირებელი მექანიზმი, რომელთა მოქმედება, გარკვეულწილად, იერარქიულად ორგანიზებულ სასიათს ატარებს [1]. მათი ფუნქციონირება შეიძლება დაირღვეს ჰიპოქსიის პირობებში, ტრავმის დროს, ფარმაკოლოგიური ზემოქმედებით და სხვ. გასაგებია, თუ რა პრინციპული მნიშვნელობა ენიჭება აუტორეგულაციის მექანიზმების შეუფერხებელ მოქმედებას, როგორც თავის ტვინის სისხლძარღვთა სისტემის უსაფრთხოების, ისე თავის ტვინის სისხლით ნორმალური მომარაგების თვალთახედვით. ამას განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება ჰიპერტენზიულ ავადმყოფებში, როდესაც აუტორეგულაციის მექანიზმის არასრულყოფილმა მოქმედებამ შეიძლება ფატალურ შედეგამდე მიგვიყვანოს.

წარმოდგენილი ნაშრომის მიზანს შეადგენდა თავის ტვინის სისხლის მიმოქცევის აუტორეგულაციის ასაკთან დაკავშირებულ თავისებურებათა დადგენა როგორც ნორმაში, ისე ანტიჰიპერტენზიული წამლების ქრონიკული მიღების ფონზე.

მასალა და მეთოდები

ცდები ჩატარდა თეთრი ვირთაგვების ახალგაზრდა, 3 თვის, და ბებერი, 24 თვის, საკონტროლო და საექსპერიმენტო ჯგუფებზე (სულ 12 ჯგუფი, თითოეულში 6 ვირთაგვა).

ორივე ასაკობრივი ჯგუფის ცხოველებზე, მწვავე ცდებში, შევისწავლეთ თავის ტვინის სისხლის მიმოქცევის აუტორეგულაციის მახასიათებლები ნორმის პირობებში და ბებერ ვირთაგვებში აგრეთვე 0,2 მლ მოცულობის პაპავერინის (1,2 მგ/კგ) ინტრაპერიტონეული შეყვანის ფონზე.

თავის ტვინის ადგილობრივი სისხლის ნაკადის თვისობრივი მაჩვენებლის რეგისტრაციას ვაწარმოებდით წყალბადის ელექტროქიმიური გენერაციის მეთოდის [11], ხოლო რაოდენობრივის – წყალბადის კლირენსის მეთოდის [2] გამოყენებით.

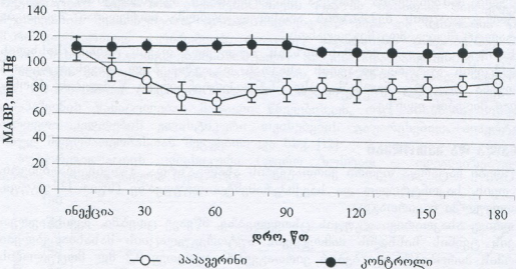
ჟანგბადის პარციალური წნევა თავის ტვინის ქერქში იზომებოდა სტანდარტული პოლაროგრაფული მეთოდით. გამზომი ელექტროდი წარმოადგენდა 60 მკმ დიამეტრის ტეფლონირებული პლატინის მავთულს, რომლის შიშველი ბოლო დაფარული იყო ჟანგბადის იონებისადმი შერჩევითად მგრძობიარე თხევადი მემბრანით (Rhom Haas, USA).

სისტემური არტერიული წნევის რეგისტრაციისათვის მარცხენა ბარძაყის არტერიაში შეგვყავდა კათეტერი, ხოლო ამ პარამეტრის მკვეთრი ცვლილებისათვის გასაბერბოლოიანი, ფიზიოლოგიური ხსნარით შევსებული კათეტერი მარჯვენა ბარძაყის არტერიიდან შეგვყავდა მუცლის აორტაში, ხოლო ვენიდან – ღრუ ვენაში. მუცლის აორტის ოკლუზია იწვევდა სის-

ტემური არტერიული წნევის მკვეთრ მატებას, ხოლო დრუ ვენისა - ასევე მკვეთრ ვარდნას. მუცლის აორტის ოკლუზიის პირობებში სისტემური არტერიული წნევა აღირიცხებოდა დისკრეტულად, ხოლო დრუ ვენის ოკლუზიის დროს - უწყვეტად.

შედეგები და მათი განხილვა

სისტემურ არტერიულ წნევაზე პაპავერინის მოქმედების დინამიკა მოყვანილია მე-2 სურათზე (საკონტროლოდ გამოიყენებოდა იგივე მოცულობის (0,2 მლ) ფიზიოლოგიური ხსნარის ინექცია). როგორც ვხედავთ, პიპოტენზიური ეფექტი მკაფიოდაა გამოხატული და თავისი ხანგრძლივობით იძლევა საშუალებას ჩავატაროთ აუტორეგულატორული მექანიზმის ფუნქციონირების გამოსავლენი ტესტი.

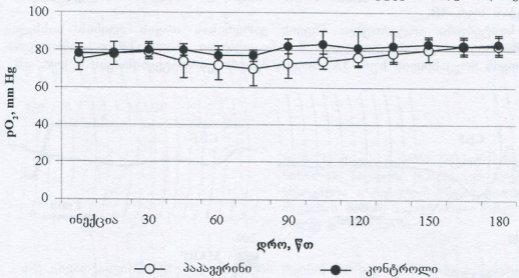


სურ. 2. საშუალო სისტემური არტერიული წნევის [MABP] ცვლილება ინექციიდან (საკონტროლო ცხოველებში ფიზიოლოგიური ხსნარი, ხოლო საცდელ ცხოველებში - პაპავერინი) სამი საათის განმავლობაში.

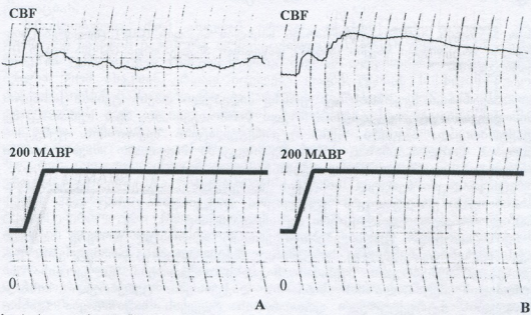
აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ მიუხედავად საექსპერიმენტო ცხოველის ასაკისა, პაპავერინის შეყვანა, კონტროლთან შედარებით, თავის ტვინის ქერქში ჟანგბადის პარციალური წნევის დინამიკაში სტატისტიკურად სარწმუნო ცვლილებას არ იძლევა (სურ. 3). ასეთი შედეგი უნდა მოწმობდეს ახალგაზრდა და ბებერი ვირთაგვების თავის ტვინის ქერქში ჟანგბადის პარციალური წნევის აუტორეგულაციის მექანიზმის სრულყოფილ ფუნქციონირებას.

ახალგაზრდა ვირთაგვების თავის ტვინის სისხლის მიმოქცევის აუტორეგულაციის ერთ-ერთი ნაირსახეობის ნათელი გამოვლენაა წარმოდგენილი სურ. 4A. აქ მოყვანილია ის შემთხვევა, როდესაც სისხლის ადგილობრივი ნაკადი თავის ტვინის ქერქში თავდაპირველად მისდევს

სისტემური არტერიული წნევის მატებას, ხოლო შემდეგ მარვეულირებელი მექანიზმი, მიუხედავად სისტემური არტერიული წნევის ფიქსირებული მაღალი დონისა, ეფექტურად აღადგენს სისხლის მიმოქცევის საწყის დონეს.



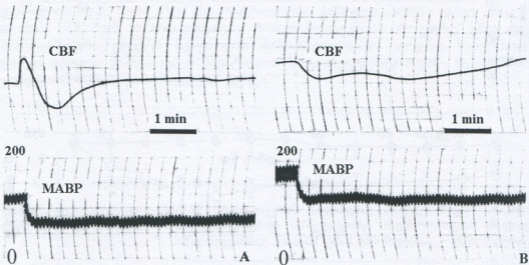
სურ. 3. თავის ტვინში ჟანგბადის პარციალური წნევის (pO₂) ცვლილება ინექციიდან (საკონტროლო ცხოველებში ფიზიოლოგიური ხსნარი, ხოლო საცდელ ცხოველებში - პაპავერინი) სამი საათის განმავლობაში.



სურ. 4. თავის ტვინში ადგილობრივი სისხლის ნაკადის (CBF) აუტორეგულაცია სისტემური არტერიული წნევის (MABP) ცვლილებისას: A - ახალგაზრდა ვირთაგვებში, B - ბებერ ვირთაგვებში.

ბებერი ვირთაგვების შემთხვევაში, ანალოგიურ ექსპერიმენტულ სიტუაციაში, ადგილი აქვს ნაკლებად ფეკტურ, მაგრამ მაინც მომქმედ, თავის ტვინის სისხლის მიმოქცევის აუტორეგულაციის მექანიზმის ფუნქციონირებას სურ. 4B.

სისტემური არტერიული წნევის ვარდნისას თავის ტვინის სისხლის მიმოქცევის აუტორეგულაციის მახასიათებელი ახალგაზრდა ვირთაგვებისათვის მოყვანილია სურ. 5A, ხოლო ბებერი ვირთაგვებისთვის – სურ. 5B.

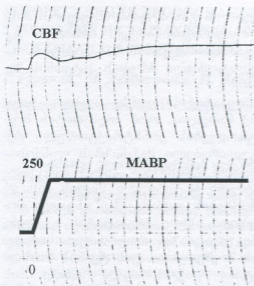


სურ. 5. თავის ტვინში ადგილობრივი სისხლის ნაკადის (CBF) ცვლილება სისტემური არტერიული წნევის (MABP) დაწვეისას ახალგაზრდა (A) და ბებერი (B) ვირთაგვებში.

პაპავერინით მკურნალობის ფონზე მიღებული თავის ტვინის სისხლის მიმოქცევის აუტორეგულაციის მრუდი წარმოდგენილია მე-6 სურათზე. აქ, ფაქტობრივად, ადგილი აქვს აუტორეგულაციის მექანიზმის ფუნქციონირების მოშლას, რასაც ხშირ შემთხვევაში მიყვავართ თავის ტვინში ინსულტისა და შემდგომ ინფარქტის ჩამოყალიბებამდე.

ცენტრალურ ნერვულ სისტემას დაბერების პროცესში, ჩვეულებრივ, ახასიათებს გრადუალური ფუნქციური დაქვეითება რასაც თან სდევს ნაწილობრივი მორფოლოგიური დეზინტეგრაცია [5].

ფიზიოლოგიურ ცვლილებებთან ერთად, ნეირონულ დონეზე ადგილი აქვს ცერებროვასკულური სისტემის ფუნქციონირების პარამეტრების დაკნინებას: ცერებრული სისხლის ნაკადის დაქვეითება, გლუკოზისა და ჟანგბადის მეტაბოლიზმის სიჩქარის დაქვეითება, ცერებრული სისხლძარღვების სტრუქტურული ერთიანობის რღვევის საშიშროება (განსაკუთრებით, მიკროსისხლძარღვების დონეზე). ყოველივე ეს წარმოადგენს თავის ტვინის სისხლძარღვოვანი სისტემის ასაკდამოკიდებული დევენერაციის პროცესის შემადგენელ კომპონენტებს [9].



სურ. 7. თავის ტვინში ადგილობრივი სისხლის ნაკადის (CBF) ცვლილება სისტემური არტერიული წნევის (MABP) აწვევისას ბებერ, პაპავერინით ნამკურნალეუ ვირთაგეგებში.

თუ გავითვალისწინებთ, რომ თავის ტვინი, რომელიც სხეულის საერთო წონის მხოლოდ 2%-ს შეადგენს, წარმოადგენს უაღრესად აერობულ ორგანოს და მოიხმარს სხეულის მიერ მიღებული ჟანგბადის 20%-ს და ამასთან არ გააჩნია გლუკოზისა და ჟანგბადის რაიმე რეზერვი, გასაგებია თუ რა დიდი მნიშვნელობა აქვს ცერებრული სისხლის ნაკადის ზუსტ რეგულაციას.

შესაძლებელია, რომ ასაკთან ერთად ადგილი აქვს სისხლის ცერებრული ნაკადის ბაზისური დონის ცვლილებას თავის ტვინის გარკვეულ უბნებში (გენეტიკური რისკ-ფაქტორი), მაგრამ დღეისათვის უფრო მიღებულია, რომ ასაკთან ერთად იცვლება თავის ტვინის სისხლის აუტორეგულაციის მახასიათებლები და არა მისი ბაზისური დონე [4]. ასეთივე ცვლილებებს აქვს ადგილი სისხლის მიმოქცევის სხვა რეგიონებშიც, მაგალითად, კორონარულ სისხლძარღვთა ბასეინში. ერთ-ერთი ასეთი ცვლილება, როგორც უკვე აღინიშნა, გამოიხატება აუტორეგულაციის დაბალი ზღვარის გადაადგილებით მაღალი წნევების მიმართულებით. ანუ, ასაკთან ერთად მცირდება ე.წ. უსაფრთხოების ველი [7]. თუ ამას დავეუმატებთ თვით არტერიული წნევის დიდ ვარიაბელობას, გასაგები ხდება თავის ტვინის პერიოდული ჰიპოპერფუზიის და, შესაბამისად, ისქემიის განვითარების დიდი რისკი. სისხლის ცერებრული ნაკადის აუტორეგულაციის დაბალი ზღვარის გადაადგილების ფენომენის მექანიზმის ახსნა უნდა ვეძიოთ ცერებრული არტერიოლების ელასტიკურობის ასაკდამოკიდებულ დაქვეითებაში, ანუ იმაში, რომ ასაკთან ერთად სისხლძარღვის კედელი განიცდის ატროფიას. ასეთი ცვლილებები, ძირითადად, გამოწვეულია გლუვი კუნთების სიცოცხლისუნარიანობის (ან მათი რეპლიკაციის უნარის) დაქვეითებით. გარეგანი ტროფიკული ელემენტების შემცირებას, ასევე შეაქვს თავისი წვლილი ამ პროცესში. ამგვარად, ჩამოთვლილი

მიზეზებით გამოწვეულ არტერიოლის კედლის გახისტიებას მივეყვართ მისი რეაქტიულობის დაქვეითებამდე, რაც, ბუნებრივია, იწვევს სისხლის ცერებრული ნაკადის აუტორეგულაციის დაბალი ზღვარის წანაცვლებას მაღალი წნევებისკენ და თვით აუტორეგულატორული მრუდის პატერნის ზემოთ აღნიშნულ ცვლილებას [3].

რაც შეეხება ანტიჰიპერტენზიული პრეპარატის ფონზე აუტორეგულატორული ტესტის ჩატარების შედეგს, აქ ნათელია, რომ პრეპარატის მოქმედებამ შეზღუდა ცერებრული სისხლძარღვების კონსტრიქტორული რეზერვი, რის შედეგად შეიზღუდა მარეგულირებელი მექანიზმის ფუნქციონირება და სისხლის ნაკადის თავდაპირველი შემცირება კვლავ შეიცვალა მისი მატებით, ანუ ადგილი აქვს სისტემური არტერიული წნევის პასიურ გაველენას თავის ტვინის სისხლის მიმოქცევის დინამიკაზე. ასეთივე მოვლენა დადგინდა, როდესაც შეისწავლებოდა ისეთი პრეპარატის გაველენა თავის ტვინის სისხლის მიმოქცევის რეგულაციაზე, როგორცაა სილდენაფილის ციტრატი (ვიაგრა) [8], რომლის მოქმედება თავის ტვინის სისხლძარღვებზე, თავისი საბოლოო ეფექტით, ფაქტობრივად, პაპავერინის მოქმედების ანალოგიურია.

ლიტერატურა

1. *Митгавария Н.П.* Устойчивость циркуляторного обеспечения функции головного мозга. Тбилиси, Мецниერება, 1983.
2. *Auckland K., Bewer B.F., Berliner R.W.* Circ. Res., 1964, 14, 164-187.
3. *Breteler M.M.* Ann. N.Y. Acad. Sci., 2000, 903, 457-465.
4. *Claus J.J., Breteler M.M., Hsan D., Krenning E.P., Bots M.L., Grobbee D.E., Van Svieten J.C., Van Harskamp F., Hofman A.* Neurobiology of Aging, 1998, 19, 57-64.
5. *Farkas E., Luiten P.* Cerebral microvascular pathology in aging and Alzheimer's disease. Progress in Neurobiology, 2001, 64, 575-611.
6. *Lassen N.A., Skinhoj E.* Modern Trends in Neurology, 1975, 6, 59-81.
7. *Meyer J.S., Terayama Y., Takashima S.* Cerebrovasc. Brain Metab. Rev., 1993, 5, 122-146.
8. *Mitagvaria N., Nebieridze M., Kakabadze T., Erkomaishvili I.* Clinical Hemorheology and Microcirculation, 2001, 24, 212-213.
9. *Petitit-Taboue M.C., Landeau B., Desson J.F., Desgranges B., Baron J.C.* Neuroimage, 1998, 7, 176-184.
10. *Schultz S.K., O'Leary D.S., Boles Ponto L.L., Watkins G.L., Hichwa R.D., Andreasen N.C.* Neuroreport, 1999, 10, 2493-2496.
11. *Stossek K., Lubbers D.W.* In: Russtl R.W.R (Ed) Brain and Blood Flow. London, Pitman Medical Publishing, 1970, 80-84.
12. *Yamamoto S., Nishizawa S., Tsukada H., Kakiuchi T., Yokoyama T., Ryu H., Uemura K.* Brain Research, 1998, 782, 194-201.

АУТОРЕГУЛЯЦИЯ КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА У МОЛОДЫХ И СТАРЫХ КРЫС ПРИ ИЗМЕНЕНИЯХ СИСТЕМНОГО АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

Т. Гурицкая, М. Девдариани, Н. Никурадзе, Н. Митагвария

Институт физиологии им. И.С. Бериташвили Академии наук Грузии, Тбилиси

РЕЗЮМЕ

Нормальное функционирование механизмов ауторегуляции кровоснабжения головного мозга имеет принципиально важное значение при гипертонических заболеваниях, когда их неполноценное функционирование может привести к фатальным последствиям.

В работе изучены возрастные особенности ауторегуляции кровоснабжения головного мозга, как в условиях нормы, так на фоне принятия антигипертензивных препаратов. Установлены паттерны изменений местного кровотока в коре головного мозга при изменениях системного артериального давления у молодых и старых крыс.

На основе полученных результатов высказано предположение, что действие антигипертензивных препаратов (вазодилаторов) может привести к уменьшению констрикторного резерва церебральных сосудов, в результате чего будет ограничено функционирование механизма ауторегуляции при резких повышениях системного артериального давления и динамика местного кровотока в головном мозгу будет пассивно следовать за изменениями последнего.

AUTOREGULATION OF THE BRAIN BLOOD SUPPLY IN YOUNG AND OLD RATS DURING ALTERATIONS OF SYSTEMIC ARTERIAL PRESSURE

T. Gurtskaya, M. Devdariani, N. Nikuradze, N. Mitagvaria

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

SUMMARY

Normal functioning of the autoregulation mechanisms of cerebral blood supply has an utmost importance during hypertensive diseases, when their insufficient activity may lead to the fatal outcome.

The work deals with the age-dependent peculiarities of cerebral blood supply in both normal conditions and during treatment with antihypertensive drugs. The patterns of alterations in local cerebral blood flow during changes of systemic arterial pressure in young and old rats have been determined.

On the basis of the results obtained it is suggested that action of antihypertensive drugs (vasodilators) might induce decrease of constricting reserve of the cerebral vessels, as a result of which action of autoregulation mechanisms will be restricted in the cases of significant elevation of systemic arterial pressure. The dynamics of local blood flow will passively follow hence the alterations of systemic pressure.

აცეტილქოლინის აგონისტების და ანტაგონისტების ლოკალური აპლიკაციის გავლენა ვირთაგვების უფოთვით ქცევაზე

ა. შალამბერიძე, მ. ჩხეტიანი*, ა. ქორელი*

ა. წერეთლის სახელობის ქუთაისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი; * საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ი. ბერიტაშვილის სახელობის ფიზიოლოგიის ინსტიტუტი, თბილისი

მიღებულია 8.04.2004

ცენტრალური ქოლინერგული მექანიზმების მონაწილეობა და მათი წვლილი ცხოველთა ემოციურ ქცევაში, მათ შორის უფოთვაში, დღემდე საკამათო საკითხთა რიგს მიეკუთვნება. შრომის მიზანი იყო უშუალოდ, ქემიტროდების საშუალებით, ლიმბურ სტრუქტურებში აცეტილქოლინის აგონისტებისა და ანტაგონისტების შეყვანის გავლენის შესწავლა ვირთაგვებში უფოთვითი ქცევის ტესტებში.

ვირთაგვების თავის ტვინის ლიმბური სისტემის სტრუქტურებში – გამჭვირვალე ძვიდესა და დორსალურ ჰიპოკამპში – სტრერეოტაქსურად ინერგებოდა ქემიტროდები, რომელთა საშუალებითაც ხდებოდა ქოლინერგული ნივთიერებების (ატროპინი, გალანთამინი, სკოპოლამინი და პილოკარპინი) ლოკალური აპლიკაცია. ნივთიერების შეყვანის შემდეგ ცხოველების ქცევა მოწმდებოდა დასჯადი წყლის ტესტსა და ამაღლებულ ჯვარედინ ლაბირინთზე. საკონტროლო ჯგუფის ცხოველებში ხდებოდა სუფრის მარილის იზოტონური ხსნარის შეყვანა.

გამოკვლევებით ნაჩვენებია, რომ ცხოველთა უფოთვის დონე საგრძნობლად მატულობს გალანთამინისა და პილოკარპინის შეყვანისას, ხოლო ატროპინისა და სკოპოლამინის შეყვანა უფოთვის დონეს სარწმუნოდ აქვეითებს. აღნიშნული ეფექტები განსაკუთრებით მკაფიო იყო აქტიურ ნივთიერებათა დორსალურ ჰიპოკამპში შეყვანისას. ნივთიერებათა შეყვანა გამჭვირვალე ძვიდესში ნაკლებ ეფექტური აღმოჩნდა, თუმცა შედეგი სტატისტიკურად სარწმუნო იყო.

აღნიშნული ფსიქოფიზიოლოგიური ტესტების ფარგლებში ქოლინერგული მექანიზმები აქტიურად მონაწილეობენ უფოთვის ემოციაში, რაც მეტყველებს ამ უკანასკნელის უადრესად რთულ ნეიროქიმიურ სტრუქტურაზე.

საკვანძო სიტყვები: ლიმბური სისტემა, უფოთვა, აცეტილქოლინი, წყლის დასჯადი სმა, ამაღლებული ჯვარედინი ლაბირინთი, ვირთაგვა

კარგადაა ცნობილი, რომ ისეთ შედარებით მარტივ ნეიროფიზიოლოგიურ ფენომენში, როგორიცაა ქერქული პლასტიკურობა, საკმაოდ აქტიურ

მონაწილეობას დებულობს ნეირომოდულატორული ნეიროტრანსმიტერების თითქმის მთელი სპექტრი – აცეტილქოლინი, ნორადრენალინი, სეროტონინი, დოფამინი და ჰისტამინი [9]. ამიტომ მოსალოდნელი უნდა იყოს, რომ შფოთვის ემოციის მართვაში, სხვა ნეიროტრანსმიტერებთან ერთად (γ-ამინოჰერბოს მჟავა, დოფამინი, ნორადრენალინი, სეროტონინი), აცეტილქოლინსაც საკმაოდ დიდი როლი უნდა ჰქონდეს. ამას ადასტურებს ლიტერატურის ზოგიერთი მონაცემიც [6, 11] და ჩვენი, ადრე მიღებული, შედეგებიც [2, 12]. თავის ტვინში აცეტილქოლინის გამოყოფი უზნებია (სულ ცოტა): მედიალური გამჭვირვალე ძვიდე, დიაგონალური კონის ბირთვები, უსახელო სუბსტანცია, დიდუჯრედოვანი პრეოპტიკური ველი, ბაზალური ბირთვი. აქედან პროექციები მიემართება მთელ არაზოლიან წინა ტვინში, თალამუსში და ჰიპოკამპში. გარდა ამისა, ხიდის მიდამოებში არის ქოლინერგული ნეირონების კიდევ რამოდენიმე წყარო, რომლებიც აქსონებს აგზავნიან შუა ტვინში, ხიდის ბირთვებსა და ნათხეში [6].

ჩვენი საგანგებო ინტერესი მიმართული იყო სეპტო-ჰიპოკამპურ სისტემისკენ, რომელიც ავტორთა ნაწილის მიერ მიიჩნევა შფოთვის გენერაციის ერთ-ერთ უბნად [3, 8]. ადრე მიღებული შედეგებით ჩვენ ვაჩვენეთ, რომ ქოლინერგული ნივთიერებების (როგორც გამააქტივებელი, ისე მახლოკირებელი) სისტემური შეყვანა ვირთაგვაში იწვევს შფოთვითი ქცევების კანონზომიერ ცვლილებებს – ქოლინერგული გადაცემის ბლოკატორები ამცირებდნენ შფოთვას, ხოლო ამ გადაცემის გამაადვილებელი ნივთიერებები შფოთვის ინტენსივობას ზრდიდნენ [2, 12].

წინამდებარე ნაშრომი, არსებითად, იმეორებს ადრე გამოყენებულ პარადიგმას, მაგრამ ამჯერად საჭიროდ ჩავთვალეთ გამოგვეყენებინა აქტიური ნივთიერებების ადგილობრივი – ინტრასეპტალური და ინტრაჰიპოკამპური – შეყვანა ქემიტროდების საშუალებით და დაგვიკვირებოდათ ვირთაგვების ქცევას შფოთვის მოდელაში. ამ გზით ჩვენ გამოვიცხეთ (ნაწილობრივ მაინც) ქოლინერგული გადაცემის მოდიფიკაციები თავის ტვინის სხვა უბნებში, გარდა სეპტო-ჰიპოკამპური სისტემისა და, მეორე მხრივ, ვეცადეთ დაგვეღლია ქემიტრო-ენცეფალური ბარიერის პრობლემა, რომელსაც ცხიმში უხსნადი ნივთიერებები ცუდად გადიან [6].

მასალა და მეთოდები

ცდები ჩატარებულია 100 ზრდასრულ (სხეულის მასა 180-230 გ) ვისტარის ჯიშის უხაზო ვირთაგვაზე. სხვა ცდებში ცხოველები მანამდე გამოყენებული არ იყვნენ, მაგრამ ცდების დაწყებამდე ხდებოდა მათი მიჩვევა ისეთნაირად, რომ შესაძლებელი იყო მათი ხელით გადაყვანა და საექსპერიმენტო მანიპულაციები ზედმეტი სტრესის გარეშე.

ყველა ცხოველს, ნემბუტალის ნარკოზის ქვეშ (35 მგ/კგ), პაქსინოსის და უოტსონის სტერეოტაქსული ატლასის [10] კოორდინატებით ვუნერგავდით ნივთიერებათა შესაყვან ქემიტროდებს. ქემიტროდი შედგებოდა საინექციო შპრიცის ნემსისგან დამზადებული ორი კანულისაგან. დიდი დიამეტრის ნემსი ქრონიკულად ინერგებოდა ტვინის სტრუქტურაში – ან

მედიალურ გამჭვირვალე ძვირეში (ერთი კანულა), ან დორსალურ ჰიპოკამპში (ბილატერალურად - ორი კანულა), და ფიქსირდებოდა ქალას ძვალზე სტომატოლოგიური ცემენტით. ცვლების დაწყებამდე, ეს კანულა იხურებოდა შესაბამისი დიამეტრის უქანგავი ფოლადის მანდრებით. ნივთიერებათა შეყვანა ხდებოდა მეორე კანულით, რომლის გარეთა დიამეტრი შეესაბამებოდა ქრონიკული კანულის შიდა დიამეტრს. საინექციო კანულას გაკეთებული ქონდა შემზღუდველი გაგანიერება და დიდ კანულაში მისი შეყვანის სიღრმე გაანგარიშებული იყო ისე, რომ მისი წვერი გამოდიოდა ტვინის ქსოვილში არა უმეტეს 0,2 მმ-ით. საინექციო კანულას მორგებული ქონდა ტეფლონის კაპილარული მილი, რომლის მეორე ბოლო უერთდებოდა 2 მკლ ტევადობის ჰამილტონის შპრიცს.

ცვლების პირველ სერიაში (წყლის დასჯადი სმის სერია - VWS [7]) გამოყენებულია 50 ცხოველი. აქედან ნახევარს (I ჯგუფი) ქემიტროდები ჩანერგილი ქონდათ გამჭვირვალე ძვირეში, ხოლო მეორე ნახევარს (II ჯგუფი) - დორსალურ ჰიპოკამპში, ბილატერალურად. თითოეული ჯგუფი დაყოფილი იყო 5 ქვეჯგუფად (Iა, Iბ, Iგ, Iდ და Iე; თითოეულში $n=5$). Iა ქვეჯგუფი საკონტროლოა. ამ ცხოველებს უკეთდებოდა NaCl -ის იზოტონური ხსნარი. Iბ ქვეჯგუფს უკეთდებოდა გალანთამინი, Iგ-ს - ატროპინი, Iდ-ს - სკოპოლამინი, ხოლო Iე-ს - პილოკარპინი. ასეთივე წესითა და თანმიმდევრობით იყო დაყოფილი II ჯგუფის ცხოველები (IIა, IIბ, IIგ, IIდ და IIე; თითოეულში $n=5$).

VWS სერიის ყველა ცხოველი გადიოდა ექსპერიმენტის სამ თანმიმდევრულ პროცედურას. პირველ პროცედურაში, რომელიც გრძელდებოდა 3-4 დღე, ცხოველების საცხოვრებელ გალიაში წყალი მოშორებული იყო, ხოლო საკვები მიეწოდებოდათ მხოლოდ მშრალი. წყლის დღიური ულუფის მიღება ცხოველებს შეეძლოთ მხოლოდ სპეციალურ, ორგანული მინისგან დამზადებულ გალიაში, რომლის იატაკი და წყლის სასმელი მილი ლითონისგან იყო დამზადებული. ამ გალიაში ცხოველი სწავლობდა წყლის სმას ლითონის მილიდან. ჩასმისთანავე, უკვე გამოცდილი ვირთაგვა მყისიერად მირბოდა წყლის მილთან და იკმაყოფილებდა წყურვილს, დაახლოებით 5-7 წუთის განმავლობაში. მეორე პროცედურაში ხდებოდა წყლის სმის "დასჯა". ამ შემთხვევაში, საექსპერიმენტო გალიის იატაკსა და წყლის მილში ტარდებოდა ცვლადი დენი (50 ჰც, 50 ვოლტი); მილთან მისვლისთანავე ცხოველი იღებდა მტკივნეულ გაღიზიანებას და, წყურვილის მიუხედავად, სასწრაფოდ შორდებოდა მილს. დასჯისთანავე, ცხოველი ამოგყავდა გალიიდან და გადაგყავდა საცხოვრებელ გალიაში. ექსპერიმენტის მესამე პროცედურა ტარდებოდა მომდევნო დღეს, როდესაც 48-საათიანი წყლის დეპრივაციის შემდეგ, ცხოველს ვსვამდით საექსპერიმენტო გალიაში და აღვრიცხავდით წყლის მილთან მისვლის დროს, რომელსაც შემდეგ ვადარებდით იმ დროსთან, რომელიც გამოუმუშავდა ცხოველს დასჯამდე და რომელიც იშვიათად აჭარბებდა 6-7 წამს. ამ პროცედურაში დაკვირვებას ცხოველებზე ვაწარმოებდით 10 წთ განმავლობაში. VWS ტესტში ადგილი აქვს, ერთდროულად, სამი პროცესის კონფლიქტს: წყურვილის მაღალი მოტივაცია, წინა დღით მიღებული ავერ-

სიული გამოცდილების მეხსიერება და გამოცდილებით გამოწვეული შფოთვის მდგომარეობა ავერსიულ გარემოში (ემოციური მეხსიერება).

ცდების მეორე სერიაში (ამაღლებული ჯვარედინი ლაბირინთი - აჰლ [4, 5]) გამოყენებულია 50 ცხოველი, რომელთა დაჯგუფება მოხდა იმავე პრინციპით, როგორც პირველ სერიაში.

აჰლ-ზე ცხოველთა გამოცდა ხდებოდა ერთჯერადად, როგორც ეს აღწერილია ჩვენს წინა შრომაში [2].

ცდების დასრულების შემდეგ ცხოველებს ვკლავდით ნემბუტალის დიდი დოზით (100-230 მგ/კგ), ტვინებს ვიღებდით და ვაფიქსირებდით ფორმალინის 10% ხსნარში, ფიქსაციიდან 7-10 დღის შემდეგ ტვინებს ვჭრიდით მიკროტომზე და ვამოწმებდით ჩანერგილი კანულების ადგილმდებარეობას.

სხვაობა საკონტროლო და ნივთიერებაშეყვანილ ცხოველთა ქცევას შორის (დროის ერთეულებში) მოწმდებოდა t-ტესტით [13]. ამასთან, თითოეული ჯგუფისთვის იანგარიშებოდა საშუალო და საშუალოს სტანდარტული გადახრა ($M \pm m$). სარწმუნოების დონედ მიღებული იყო $p < 0,05$.

შედეგები და მათი განხილვა

წყლის დასჯადი სმის ტესტი. ხუთივე ქვეჯგუფის ცხოველებს, 3-4 დღის განმავლობაში ვაჩვენებდით საექსპერიმენტო გალიაში წყლის სმას სპეციალური მილიდან. ამ პროცედურისთვის ცხოველებს ეძლეოდათ 10 წთ დღეში, ხოლო ცდებს შორის ინტერვალში (24 სთ), საცხოვრებელ გალიაში მათ ეძლეოდათ მხოლოდ მშრალი საკვები. ცდის მეორე ეტაპისთვის ცხოველები სწავლობდნენ წყლის მილთან სწრაფ (~2-5 წმ) მისვლას და წყურვილის დაკმაყოფილებას.

ცდის მეორე ეტაპზე, თითოეული ქვეჯგუფის ცხოველები, საექსპერიმენტო გალიაში ჩასმისა და წყლის მილთან მისვლისთანავე, დებულობდნენ დინგის მტკივნეულ ელექტრულ გაღიზიანებას, რის შემდეგაც ვაბრუნებდით მათ საცხოვრებელ გალიაში ისე, რომ წყურვილს ვერ იკმაყოფილებდნენ.

ცდის მესამე ეტაპზე, წინა დღით გაღიზიანების შემდეგ, ცხოველების გამჭვირვალე ძვიდში შეგვყავდა 1 მკლ მოცულობის საცდელი ნივთიერება და 5 წთ-ის შემდეგ ვსვამდით საექსპერიმენტო გალიაში. გალიაში ჩასმისთანავე აღვრიცხავდით დროს, რომელიც გავიდოდა წყლის მილთან მისვლამდე. ამ შემთხვევაში დაკვირვებას ვაწარმოებდით 15-20 წთ-ის განმავლობაში.

ამ სერიის ექსპერიმენტებით დადგინდა, რომ NaCl-ის იზოტონური ხსნარის შეყვანა პრაქტიკულად არავითარ გავლენას არ ახდენდა Ia ქვეჯგუფის ცხოველთა ქცევაზე. მათ ისევე კარგად ჰქონდათ შენარჩუნებული დასწავლილი შფოთვის მდგომარეობა, როგორც ეს ახასიათებს ინტაქტურ ცხოველებს [12]. მიუხედავად ორდღიანი წყურვილისა, ისინი 6-7 წუთის განმავლობაში თავს იკავებდნენ წყლის მილთან მისვლისაგან. ხუთი ცხოველიდან მხოლოდ ერთს აღენიშნა წყლის სმის ლატენცობა 8 წთ-ზე მეტი.

იბ ქვეჯგუფის ცხოველების გამჭვირვალე ძვიდეში, ცდის მესამე ეტაპზე შეგვეყავდა გალანთამინის ჰიდრობრომიდი (0,25% ხსნარი). ამ შემთხვევაში შფოთვის მდგომარეობა უფრო ძლიერი იყო და წყლის მილთან მისვლის ლატენტობა 14-15 წთ-ს შეადგენდა. გაზრდილი შფოთვის მიუხედავად, მე-15 – მე-16 წუთის შემდეგ ხუთივე ცხოველმა მიაშურა მილს და დალია წყალი.

იგ ქვეჯგუფის ცხოველების გამჭვირვალე ძვიდეში შეგვეყავდა ატროპინის სულფატი (0,1% ხსნარი). პირველი ორი ქვეჯგუფის ცხოველებისგან განსხვავებით, იგ ქვეჯგუფის ცხოველებს აშკარად შემცირებული ჰქონდათ შფოთვის მდგომარეობა და ისინი წყლის მილთან მიდიოდნენ 1-2 წუთის შემდეგ. ერთი ცხოველის წყლის სმის ლატენტობა 1 წთ-ზე ნაკლები აღმოჩნდა.

იდ და იე ქვეჯგუფების ცხოველთა ქცევა ასეთივე კანონზომიერებას ემორჩილებოდა. იდ ქვეჯგუფის ხუთივე ცხოველი, რომელთაც ინტრასებტალურად უკეთებოდა სკოპოლამინის ჰიდრობრომიდი (0,05% ხსნარი), ხასიათდებოდა დაქვეითებული შფოთვით და წყლის სმის შემოკლებული ლატენტობით. იე ქვეჯგუფის ცხოველებს უკეთებოდა პილოკარპინის ჰიდროქლორიდი (1% ხსნარი). ამ ცხოველთა ქცევა, შესაბამისად, მოჭარბებული შფოთვით ხასიათდებოდა და წყლის სმის ლატენტობა საგრძნობლად იყო გაზრდილი. ი ჯგუფის ცხოველთა ქცევის პარამეტრები, გამჭვირვალე ძვიდეში სხვადასხვა ნივთიერებათა შეყვანისას, შეჯამებული სახით მოტანილია ცხრილ 1-ში.

ცდების ამავე სერიის II ჯგუფის ცხოველებში NaCl-ის იზოტონური ხსნარი, გალანთამინი, ატროპინი, სკოპოლამინი და პილოკარპინი, 1 მკლ-ს მოცულობით, შეგვეყავდა დორსალურ ჰიპოკამპში, ბილატერალურად (ორი ქემიტროდით, 1-წთ-იანი ინტერვალით). არსებითად, შედეგები I ჯგუფში მიღებულის ანალოგიურია, იმ განსხვავებით, რომ ნამოთვლილი ქოლინერგული ნივთიერებების შფოთვის გამაძლიერებელი და შემასუსტებელი ეფექტები კიდევ უფრო გამოხატული აღმოჩნდა. გამჭვირვალე ძვიდეში ნივთიერებათა შეყვანის შედეგები შედარებულია ამავე ნივთიერებების დორსალურ ჰიპოკამპში შეყვანის შედეგებთან და სხვაობა სტატისტიკურად სარწმუნო აღმოჩნდა ($p < 0,05$). მიღებული შედეგები გამოსახულია ცხრილ 1-ში.

ცხრილი 1

წყლის მილთან მისვლის ლატენტური დრო (წამებში)

I და II ჯგუფის ვირთაგებში, ელექტრული გალიზიანებიდან მეორე დღეს

ნივთიერებათა შეყვანა გამჭვირვალე ძვიდეში		ნივთიერებათა შეყვანა დორსალურ ჰიპოკამპში	
ჯგუფები	ლატენტობა	ჯგუფები	ლატენტობა
Iა NaCl, 0,9%	360 ± 85	IIა NaCl, 0,9%	295 ± 66
Iბ გალანთამინი	840 ± 55	IIბ გალანთამინი	920 ± 75
Iგ ატროპინი	89 ± 15	IIგ ატროპინი	45 ± 10
Id სკოპოლამინი	76 ± 12	IIდ სკოპოლამინი	51 ± 14
Iე პილოკარპინი	960 ± 46	IIე პილოკარპინი	1115 ± 48

ამაღლებული ჯვარედინი ლაბირინთი. ვმსჯელობდით რა ცხოველთა შფოთვის მდგომარეობაზე იმ კრიტერიუმებით, რომლებიც აღიარებულია სპეციალურ ლიტერატურაში და რომელიც ჩვენს ადრეულ შრომაშიც დადასტურდა, ამაღლებულ ჯვარედინ ლაბირინთზე ცხოველები იქცეოდნენ სავსებით ლოგიკურად და მიღებული შედეგები, ერთი მხრივ, ეთანხმება ადრე მიღებულ შედეგებს, ხოლო მეორე მხრივ – წინამდებარე შრომაში აღწერილი ექსპერიმენტების პირველ სერიას (წყლის დასჯადი სმის ტესტი). ცხოველების ტესტირება ლაბირინთზე გრძელდებოდა 10 წთ. ლაბირინთის ღია და დახურულ მკლავებზე გატარებული დრო, გასაშუალოებული თითოეული ჯგუფისთვის, მოტანილია ცხრილ 2-ში.

ცხრილი 2

ამაღლებული ჯვარედინი ლაბირინთის დახურულ და ღია მკლავებში ვირთაგვების მიერ გატარებული დრო (წუთებში)

ნივთიერებათა შეყვანა გამჭვირვალე ძვიდში			ნივთიერებათა შეყვანა დორსალურ ჰიპოკამპში		
ჯგუფები	დახურული მკლავი	ღია მკლავი	ჯგუფები	დახურული მკლავი	ღია მკლავი
IIIა NaCl, 0,9%	7,8 ± 1,2	2,1 ± 0,4	IVა NaCl, 0,9%	8,1 ± 0,3	1,3 ± 0,2
IIIბ გალანთამინი	8,9 ± 0,1	0,8 ± 0,1	IVბ გალანთამინი	8,7 ± 0,2	0,8 ± 0,1
IIIგ ატროპინი	6,1 ± 1,0	3,8 ± 0,9	IVგ ატროპინი	5,3 ± 1,1	4,4 ± 1,2
IIIდ სკოპოლამინი	5,0 ± 1,1	4,8 ± 1,0	IVდ სკოპოლამინი	4,3 ± 0,5	5,8 ± 0,2
IIIე პილოკარპინი	8,5 ± 1,2	2,4 ± 1,0	IVე პილოკარპინი	9,0 ± 0,8	0,8 ± 0,1

ამგვარად, მიღებული შედეგები თვალსაჩინოდ მოწმობს, რომ სეპტო-ჰიპოკამპურ სისტემაში ქოლინერგული გადაცემის გააღვივება ან ბლოკირება იწვევს, შესაბამისად, შფოთვის მდგომარეობის გაზრდას ან შესუსტებას. ამასთან, აღსანიშნავია რომ აცეტილქოლინის აგონისტებისა და ანტაგონისტების დორსალურ ჰიპოკამპში შეყვანა უფრო ეფექტურია ემოციური ქცევის შეცვლის თვალსაზრისით, ვიდრე იგივე ნივთიერებების გამჭვირვალე ძვიდის მედიალურ ბირთვში შეყვანა. ამგვარი შედეგი, ერთი მხრივ, შეესაბამება ჯ.გრეის [8] შეხედულებას ქცევის შემთავებელი სისტემის (Behavioral inhibition system – BIS) შესახებ, ხოლო მეორე მხრივ პირდაპირ მიუთითებს ამ სისტემაში სეპტო-ჰიპოკამპური ქოლინერგული გადაცემის უპირატეს მნიშვნელობაზე.

ლიტერატურა

1. ნანიშვილი თ. ქცევის ფსიქოფიზიოლოგია, მე-2 გამ. თბილისი, იანუსი, 2003.
2. შალამბერიძე ა., საკანდელიძე რ., ქორელი ა. საქ. მეცნ. აკად. მაცნე, ბიოლ. სერია – A, 2003, 29, 755-760.
3. Корели А.Г. Гиппокамп и эмоции. Тбилиси, Мецნიერება, 1988.
4. Bannerman D.M., Grubb M., Deacon R.M., Yee B.K., Feldon J., Rawlins J.N. Behav. Brain Res., 2003, 139, 197-213.

5. *Chau D.T., Rada P., Kosloff R.A., Taylor J.L., Hoebel B.J.* Neuroscience, 2001, 104, 791-798.
6. *Cooper J.R., Bloom F.E., Roth R.H.* The Biochemical Basis of Neuropharmacology. Oxford, Oxford University Press, 2003.
7. *Geller J., Seifter J.* Psychopharmacologia, 1960, 1, 482-492.
8. *Gray J.A.* The Neuropsychology of Anxiety: an Enquiry into the Functions of the Septo-Hippocampal System. New York, Oxford University Press, 1982.
9. *Gu Q.* Neuroscience, 2002, 111, 815-835.
10. *Paxinos G., Watson C.* The Rat Brain in Stereotaxic Coordinates. Sidney, Academic Press, 1982.
11. *Rolls E.T.* The Brain and Emotion. Oxford, Oxford University Press, 2001.
12. *Shalamberidze A., Sakandelidze R., Koreli A.* Bull. Georgian Acad. Sci., 2002, 166, 205-208.
13. *Townend J.* Practical Statistics for Environmental and Biological Scientists. Chichester, John Wiley & Sons, 2002.

ВЛИЯНИЕ МЕСТНОГО ВВЕДЕНИЯ В ЛИМБИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ АЦЕТИЛХОЛИНОВЫХ АГОНИСТОВ И АНТАГОНИСТОВ НА ТРЕВОЖНОЕ ПОВЕДЕНИЕ КРЫС

А. Шаламберидзе, М. Чхетиани, А. Корели**

Кутаисский государственный университет им. А. Церетели; * Институт физиологии им. И.С. Бериташвили Академии наук Грузии, Тбилиси

РЕЗЮМЕ

Участие центральных холинергических механизмов и их доля в осуществлении эмоционального поведения все еще является спорным вопросом. Целью настоящей работы было исследование влияния локального введения в лимбические структуры агонистов и антагонистов ацетилхолина на тревожное поведение крыс.

В структуры лимбической системы – прозрачную перегородку (ПП) и дорсальный гиппокамп (ДГ) – посредством стереотаксически вживленных хемитродов вводили холинергические вещества (атропин, галантамин, скополамин и пилокарпин). Поведение крыс проверялось в двух тестах на тревожность: тест наказуемого питья воды и на приподнятом крестообразном лабиринте. Контрольным животным вводили физиологический раствор.

Исследования показали, что уровень тревожности животных значительно возрастает после введения галантамина и пилокарпина, а введение атропина и скополамина тревогу уменьшает. Указанные эффекты наиболее ярко выражены при введении указанных веществ в ДГ, хотя и ПП дает достоверные изменения эмоционального поведения.

В пределах указанных психофизиологических тестов, холинергические механизмы активно участвуют в регуляции эмоции тревоги, что свидетельствует о крайне сложной нейрхимической структуре последней.

INFLUENCE OF LOCAL APPLICATION OF ACETYLCHOLINE AGONISTS AND ANTAGONISTS INTO LIMBIC STRUCTURES ON ANXIOUS BEHAVIOR IN THE RATS

A. Shalamberidze, M. Chkhetiani*, A. Koreli*

A. Tsereteli Kutaisi State University; * I. Beritashvili Institute of Physiology, Georgian Academy of Sciences, Tbilisi

SUMMARY

Involvement of central cholinergic mechanisms and their share in emotional behavior remains a disputable issue. The aim of present work was investigation of an impact of local administration of acetylcholine agonists and antagonists into limbic structures on behavioral anxiety in the rats.

Atropine, galanthamine, scopolamine, and pilocarpin were administered into the structures of limbic system – *septum pellucidum* (SP) and dorsal hippocampus (DH). The drugs were applied through the stereotaxically implanted cannulae. Following a drug administration the rats were tested in animal models of anxiety – punished drinking test and elevated plus-maze. In control animals saline was administered.

Investigations have shown that anxiety level increased significantly following galanthamine and pilocarpin administration, while atropine and scopolamine decreased anxiety manifestations. The drugs' influences were strongest when administered into DH, however SP treatment produced statistically significant results as well.

It is concluded that cholinergic drugs affect anxious behavior of the rats, which points at clear involvement of cholinergic transmission in emotional behavior. Considering available data concerned with other neurotransmitter systems, it is obvious that emotional behavior is organized by a number of different neurochemical mechanisms.

УЛЬТРАСТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТРОМБОЦИТОВ ПРИ ПНЕВМОНИИ У ДЕТЕЙ

В. Чхаидзе, Б. Мачарашвили, Н. Гурцкая

Грузинская государственная медицинская Академия, Тбилиси

Принята 23.02.2004

Методом световой и электронной микроскопии изучены тромбоциты детей, страдающих пневмонией. Показано, что тромбоциты больных пневмонией отличаются от нормы. Рассмотрены случаи пневмонии при легкой и тяжелой степени ее течения. Показано, что во время внедрения антигена при легкой степени течения, пневмония протекает на уровне адсорбция + адгезия + выброс гранул гликогена. При тяжелой степени ее течения, пневмония протекает на уровне адсорбция + выброс гранул гликогена. Лечение, особенно протекающее при тяжелых формах пневмонии, должно быть направлено на восстановление явления адгезии.

Ключевые слова: дети, пневмония, тромбоциты

Тромбоциты – кровяные пластинки принимают активное участие не только в свертывании крови, но и в восстановлении целостности стенок сосудов, секретируют антигенные факторы и обладают защитными дезинтоксикационными свойствами. Размер тромбоцитов в норме – 3-5 мкм. Обычно тромбоциты в мазках крови подразделяются на следующие виды: юные, зрелые, старые, дегенерирующие, гигантские; величина последних превышает зрелые в несколько раз [1-4].

Целью работы было изучение тромбоцитов у детей, заболевших пневмонией (легкая и тяжелая формы).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Всего изучено 25 случаев. Пневмония была представлена острыми случаями. В качестве контрольного материала использована кровь практически здоровых детей того же возраста (0-5 лет). Весь клинический материал представлен случаями до начала лечения. Капля крови, взятая из пальца, наносилась на предметное стекло для получения мазка. Мазок фиксировали, окрашивали азур-II-эозином по Андресу и просматривали в световом микроскопе типа Фотомикроскоп-III, фирмы Opton (Германия). Для электронной микроскопии кровь бралась из вены, получали

лейкоцитарную пленку, которая резалась на кусочки, а затем они фиксировались в 1% растворе осмия на буфере, заливались в эпон и резались на ультратоме OmU₂. Срезы докрашивались в уранил-ацетате и просматривались в электронном микроскопе BS-500 фирмы Tesla (Чехия), при ускоряющем напряжении в 80 кВ.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Как показали наши наблюдения, в случаях легкой степени течения пневмонии, тромбоциты в мазках крови довольно равномерно распределены по поверхности препарата и образуют как бы “биологическую” сетку. Превалируют зрелые формы тромбоцитов. Тромбоциты часто адгезируют с эритроцитами и лимфоцитами. На поверхности тромбоцитов имеется большое число псевдоподий. Электронно-микроскопически тромбоциты слабо контурированы, отмечается большое число псевдоподий. Тело тромбоцита осьmioфобное, плотные гранулы, в основном, расположены по центру тромбоцитов, величина их небольшая. α -гранулы различной величины и расположены, в основном, по краю тромбоцита. Отмечается выброс преимущественно α -гранул из тела тромбоцита. В тромбоцитах отмечаются единичные митохондрии, зерна гликогена не отмечаются, число канальцев аппарата Гольджи небольшое.

Изучение случаев тяжелой формы течения пневмонии показало, что в мазках крови превалируют гигантские и дегенерирующие формы тромбоцитов. Тромбоциты хорошо контурированы, нет псевдоподий, слабая адгезия с форменными элементами крови. “Биологическая сетка” не образуется. Тромбоциты собраны в большие скопления. Электронно-микроскопически отмечаются хорошо контурированные тромбоциты. Мембрана их однородно осьmioфильна. Матрикс тромбоцитов светлый (осьmioфобный). Митохондрии единичные, разрушенные. Зерна гликогена не отмечаются. Гранулы перераспределены: превалируют плотные гранулы, α -гранулы немногочисленны, хорошо контурированы. Плотные гранулы, в основном, представлены по краю тромбоцита, часть из них подвергается выбросу из его тела.

Анализируя полученные данные, следует отметить, что структурные особенности тромбоцитов в норме отличаются от таковых, полученных на клиническом материале; в то же время, структурные показатели тромбоцитов при легкой форме течения заболевания также отличаются от показателей, полученных при исследовании тяжелой степени его течения. Присутствие большого числа псевдоподий при легкой степени течения заболевания говорит об усиленной адсорбции на своей поверхности находящегося в организме антигена. В этом плане перераспределение тромбоцитов по поверхности мазка крови, “стремление” тромбоцитов охватить как можно большую площадь, т.е. создание “биологической сети”, способствует явлению адгезии тромбоцита с антигеном. В то же время тромбоциты, адгезируя с другими форменными элементами крови, способствуют передаче информации в клетки, а так же забору шлаков из адгезированных с ними клеток. Отсутствие зерен гликогена в тромбоцитах, возможно, связано с выбросом их из тела клетки и явлением дезинтоксикации. В тромбоцитах растет число плотных гранул, что говорит о росте депо серотонина.

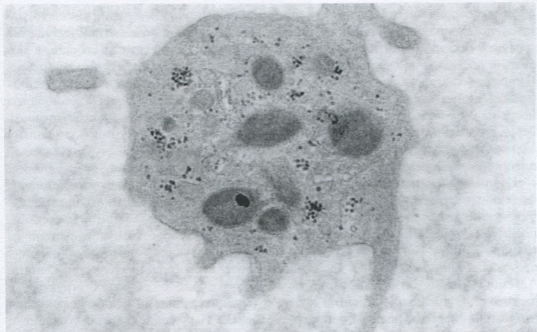


Рис. 1. Кровь больного легкой формой пневмонии. Тромбоцит, псевдоподии. Группа плотных гранул в теле тромбоцита. Увеличение $\times 40000$.

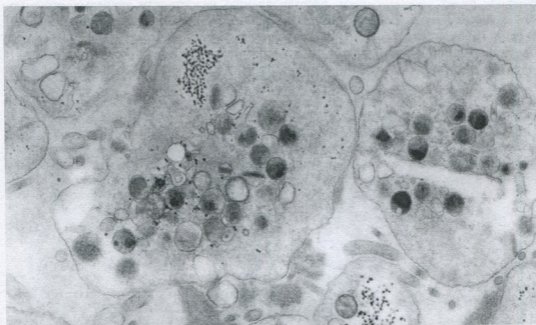


Рис. 2. Кровь больного тяжелой формой пневмонии. Тромбоциты. Набухшие тела, псевдоподии отсутствуют. Группа плотных гранул перераспределена; α -гранулы. Увеличение $\times 40000$.

Исследование материала, взятого при тяжелой степени пневмонии, показало, что здесь псевдоподии отсутствуют. Это говорит об общей тяжести клинической картины. Так, тромбоциты здесь не создают "биологической сети", а собраны в различные по величине скопления, которые разбросаны по препарату неравномерно. Набухание тел тромбоцитов и присутствие гигантских их форм говорит о сильнейшей интоксикации, присутствующей в организме. Именно здесь тромбоциты несут на себе большую дезинтоксикационную роль, адсорбируя на себе токсины. Зерна гликогена отсутствуют. Тромбоциты не адгезируют с другими форменными элементами крови, что говорит о том, что на первый план, в случаях тяжелой пневмонии, выступает их адсорбирующая функция, а не адгезивная.

На представленном материале показана различная защитная реакция со стороны форменных элементов крови при легкой и тяжелой степенях течения пневмонии. Так, при легкой степени ее течения, защитные проявления тромбоцитов протекают, преимущественно, на уровне адсорбция + адгезия + выброс гранул гликогена из тела тромбоцита. При тяжелой степени течения заболевания, защитные проявления протекают лишь на уровне адсорбция+выброс гликогена из тела тромбоцита. Адгезия здесь практически отсутствует, что говорит о дефектах структур, в частности форменных элементов крови, являющихся динамическим показателем изменений, протекающих в организме ребенка. Нарушение адгезии говорит о нарушении целостности тканевой структуры, приводящей к нарушению тканевой коммуникации. Отсюда, лечение, особенно при тяжелых формах течения пневмонии, должно способствовать восстановлению явления адгезии, а оно, в свою очередь, будет способствовать восстановлению целостности тканевых структур, что является весьма важным фактором для клеточной и тканевой коммуникации, весьма необходимым фактором жизнедеятельности организма и его различных барьеров проницаемости, обеспечивающих прочную связь с окружающей его экосистемой.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Вашкинел В.А.* Тромбоциты в норме и патологии. Москва, 2000.
2. *Леннджер А.* Биохимия. Москва, 1992.
3. *Simmer D.* Biochemistry. Baltimore, 1994.
4. *Frenner E.* The Microbiology of Animals. N.Y., 1999.

თრომბოციტების ულტრასტრუქტურული თავისებურებანი პნევმონიით დაავადებულ ბავშვებში

ვ. ჩხაიძე, ბ. მაჭარაშვილი, ნ. გურსკაია

საქართველოს სახელმწიფო სამედიცინო აკადემია, თბილისი

რეზიუმე

სინათლისა და ელექტრონული მიკროსკოპიის მეთოდებით პნევმონიით დაავადებულ ბავშვებში შესწავლილია თრომბოციტები. ნაჩვენებია, რომ პნევმონიით დაავადებული ბავშვების თრომბოციტები განსხვავდება ნორმისაგან. განხილულია პნევმონიის შემთხვევები ამ დაავადების მსუბუქი და მძიმე ფორმებით მიმდინარეობის დროს. ნაჩვენებია, რომ პნევმონიის მსუბუქი ფორმისას, ანტიგენის შეჭრისას, დაავადება მიმდინარეობს ადსორბცია + ადჰეზია + გლიკოგენის გრანულების გამოტყორცნის დონეზე, ხოლო მძიმე ფორმისას – ადსორბცია + გლიკოგენის გრანულების გამოტყორცნის დონეზე. მკურნალობა, განსაკუთრებით დაავადების მძიმე ფორმის დროს, მიმართული უნდა იყოს ადჰეზიის მოვლენის აღსადგენად.

ULTRASTRUCTURAL PECULIARITIES OF THROMBOCYTES IN CHILDREN WITH PNEUMONIA

V. Chkhaidze, B. Macharashvili, N. Gurtskaia

Georgian State Medical Academy, Tbilisi

SUMMARY

Thrombocytes have been studied in children with pneumonia using light and electron microscope methods. It has been shown that thrombocytes of children with pneumonia differ from those in the healthy ones. Mild and heavy forms of pneumonia were studied. It has been shown that in case of antigen penetration, in mild case, pneumonia occurs at the level of adsorption + adhesion + throwing out of glycogen granules, while during the heavy form – at the level of adsorption + throwing out of glycogen granules. Treatment, especially during the heavy form of the disease should be directed at recovery of adhesion.

ЭРИТРОЦИТЫ ПРИ ЛЕГКОЙ И ТЯЖЕЛОЙ ФОРМАХ ПНЕВМОНИИ У ДЕТЕЙ

В. Чхаидзе, Б. Мачарашвили, Зиг. Зурабашвили

Грузинская государственная медицинская Академия, Тбилиси; Педиатрическая клиника им. М. Гурамишвили, Тбилиси

Принята 23.02.2004

Эритроциты принимают активное участие в защите организма при пневмонии. Изучены тяжелая и легкая формы пневмонии у детей в возрасте 10-14 лет. Установлено, что защитная реакция со стороны эритроцитов протекает различно. При тяжелой форме пневмонии отмечается изменение формы эритроцита, появляется явление клазматоза на поверхности эритроцита. При легкой форме пневмонии форма эритроцитов не изменена, клазматоза нет, изменения протекают преимущественно на уровне эритроцитарной мембраны.

Ключевые слова: пневмония, эритроцит, защита

Традиционно участие эритроцита в патогенезе пневмонии постоянно связывается с его ролью в газообмене; этот аспект чаще всего рассматривается в свете острых специфических заболеваний легких. Проведенные в этом направлении исследования касаются оценки механизмов компенсации дыхательной недостаточности [1]. Целым рядом авторов выявлены различные особенности гемоглобина при специфических заболеваниях легких [2]. Известна также роль эритроцитов при различных заболеваниях (стафило-стрептококковые инфекции и т.д.). Однако нет данных касательно их роли при пневмонии и в ее различных формах.

Целью настоящей работы было изучение эритроцитов при различных формах пневмонии (легкая и тяжелая).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследованы дети 10-14 лет, больные пневмонией различной тяжести. Кровь бралась из пальца и из вены. Материал исследован с помощью светового и электронного микроскопов. Для светового микроскопа материал окрашивали по методу Андреса. Для электронного микроскопа использовали 1% раствор осмия на буфере С-коллиндин. Блоки резались на ультратоме OmU₂ (Австрия) и просматривались в электронном микроскопе типа BS-500 при ускоряющем напряжении 80 кВ.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При изучении тяжелой формы пневмонии было обнаружено, что эритроциты имеют удлинненную форму, края эритроцитов хорошо контурированы. Отмечаются карликовые их формы. Имеет место явление клазматоза на поверхности эритроцитов. Отмечается большое количество патологических их форм. Нормоциты численно уменьшены. Растет количество макро- и микроцитов. Растет число акантоцитов. Методом лазерного дифрактометрического анализа установлено, что контрольные показатели отличаются от данных, полученных при различных формах пневмонии. При тяжелой форме пневмонии дифрактометрические показатели особенно отличаются от нормы. Лечение приводит к постепенной нормализации дифракции, что особенно хорошо представлено при легкой форме пневмонии.

Что касается легкой формы пневмонии, то эритроциты здесь хорошо контурированы, форма их округлая. Карликовые формы не отмечаются. Явления клазматоза нет. Число нормоцитов составило $80 \pm 2\%$, патологические формы эритроцитов единичны, так же как и число акантоцитов. Число микроцитов составило 6%, а макроцитов – 3%. В исследованиях, проведенных методом световой микроскопии обращает на себя внимание большое число центральных неокрашенных мест.

За последние годы появились оригинальные работы касательно эритроцитов, как о супрессорных структурах. Эритроциты занимают весьма важное место как иммунорегулирующие (иммунокомпетентные) клетки нелимфоидной природы [3]. При умеренной гипоксии роль супрессоров иммунного ответа могут играть именно незрелые эритроциты (ретикулоциты). Иммунокомпетентность эритроцитов должна быть связана, в первую очередь, со структурными параметрами их мембраны и ее перестройкой, что особенно хорошо представлено в наших случаях при тяжелой форме пневмонии и подтверждено методом лазерной дифрактометрии. Структурная перестройка мембраны, в том числе и эритроцитарной, может происходить под действием различных агентов: гормонов, вирусов, антител и др. Явление клазматоза подтверждает наше предположение о присутствии неспецифического агента в этиологии пневмонии. Структурная перестройка касается как липидного, так и белкового слоев эритроцитарной мембраны и должна реализоваться в форме соответствующих функциональных сдвигов. Так, связывание антител эритроцитами может сопровождаться различным снижением отрицательного поверхностного заряда и реализуется в виде ее деформабельности (деформабельность эритроцита, появление ее патологических форм). В нашем случае этот факт может быть представлен в виде наличия именно большого числа патологических форм эритроцитов. В этом плане гипотеза Е.М. Крепса представляется нам весьма актуальной, так как автор биологические мембраны рассматривает именно как мишени адаптации. При этом наиболее уязвимым должен быть именно липидный слой мембраны.

Наряду с легкими и кожей, эритроциты первыми воспринимают информацию о меняющихся в организме факторах – изменение содержания кислорода, углекислого газа, появление антигенов и т.д. [4]. Снижение числа нормоцитов, рост количества микро- и макроцитов, появление единичных патологических форм эритроцитов, рост числа центральных неокрашенных мест и т.д., подтверждают

представление об эритроцитах, как о мишенях адаптации. В свою очередь, эритроциты принимают, также, важное участие в механизмах обратной связи. Сказанное в целом создает представление о механизмах этой связи, в основе которой лежат адаптивные реакции, протекающие при пневмонии и объединяющие эритроцит с его мембранным комплексом со всеми системами организма и, в первую очередь, легочной. Исходя из сказанного, роль эритроцита в патогенезе пневмонии бесспорна, т.к. именно эритроцит, вместе с другими регулируемыми системами, создает общий интегративный механизм, обеспечивая тем самым общую стратегическую задачу – адаптировать организм в измененной окружающей среде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дубаев В.П. Роль гемоглобина в механизмах адаптации. Киев, 1999.
2. Клячкин Л.М. Болезни органов дыхания. Москва, 1998.
3. Минеев В.Н. Ж. педиатрии, 2000, 4, 120-124.
4. Моисеев К.А. Ж. педиатрии, 1999, 2, 98-101.

ერიტროციტები პნევმონიის მსუბუქი და მძიმე ფორმების დროს ბავშვებში

ე. ჩხაიძე, ბ. მაჭარაშვილი, ზიგ. ზურაბაშვილი

საქართველოს სახელმწიფო სამედიცინო აკადემია, თბილისი; მ. გურამიშვილის სახელობის პედიატრიული კლინიკა, თბილისი

რეზიუმე

ერიტროციტი აქტიურ როლს ასრულებს პნევმონიისაგან ორგანიზმის დაცვაში. 12-14 წლის ბავშვებში შესწავლილია პნევმონიის მძიმე და მსუბუქი ფორმები. ნაჩვენებია, რომ ერიტროციტების დამცავი რეაქცია სხვადასხვაგვარად მიმდინარეობს. პნევმონიის მძიმე ფორმის დროს აღინიშნება ერიტროციტის ფორმის ცვლილება, ჩნდება კლავმატოზის მოვლენა. პნევმონიის მსუბუქი ფორმის დროს ერიტროციტი არ იცვლის ფორმას, კლავმატოზი თითქმის არ ჩანს. ცვლილებები მიმდინარეობს ერიტროციტული მემბრანის დონეზე.

ERYTHROCYTES IN LIGHT AND SEVERE FORMS OF PNEUMONIA IN CHILDREN

V. Chkhaidze, B. Macharashvili, Zig. Zurabashvili

Georgian State Medical Academy, Tbilisi; M. Guramishvili Pediatric Clinic, Tbilisi

SUMMARY

Erythrocyte plays an active role in defence of the organism. Severe and mild forms of pneumonia have been studied in children aged 12-14. It has been obtained that defensive reaction of erythrocytes proceeds differently. In severe forms of pneumonia changes of erythrocyte shapes, as well as the clasmatosis were noted. No changes were observed in erythrocyte shape in the mild form of disease, clasmatosis was not almost seen. Changes take place at the level of erythrocyte membrane.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ ЭТАНОЛА НА ФОРМИРОВАНИЕ РЕАКЦИИ АКТИВНОГО ИЗБЕГАНИЯ У КРЫС

С.Н. Цагарели, М.В. Гогичадзе, Н.Д. Омиадзе, О.М. Мchedлидзе,
Ш.Д. Манджavidze, Н.М. Эмухвари*

Институт физиологии им. И.С. Бериташвили АН Грузии, Тбилиси; * Тбилис-
ский государственный университет им. И. Джавахишвили

Принята 12.04.2004

В условиях хронического эксперимента на крысах изучалось влияние алко-
голизации различными дозам этанола (ЭТ) на выработку условной реакции активного
избегания. Показано, что низкие дозы ЭТ при длительной алкоголизации облегчают
процессы обучения и способствуют консолидации следов памяти посредством
неспецифической активации системы эраузола головного мозга. Средние дозы,
применяемые в те же сроки, понижая уровень эраузола, затрудняют процесс обучения
и консолидации следов памяти.

Ключевые слова: активное избегание, обучение, консолидация следов памяти, этанол,
крысы

Исследование процессов обучения на фоне действия различных психотропных ве-
ществ имеет значение как для углубления знаний о самих процессах памяти, так и для
исследования эффектов этих веществ, с целью внедрения некоторых из них в кли-
ническую практику. Несмотря на то, что в клинике этанол (ЭТ) в лечебных целях не при-
меняется, указанное вещество, при произвольном применении, может быть исполь-
зовано для достижения различных эффектов – начиная с эйфорического и анти-
депрессивного, и кончая седацией и глубоким наркозом. Длительную алкоголизацию
сопровождают нарушения когнитивных процессов как у людей, так и в эксперимен-
тальных моделях, на животных [8, 10, 14, 15]. Изучение данной проблемы ассоциируется
с именем С.С.Корсакова, который еще в конце XIX века описал алкогольный синдром,
наиболее значительным симптомом которого было ухудшение памяти [3].

При алкоголизации у людей наблюдается нарушение осуществления различных
тестов, связанных с ухудшением краткосрочной памяти, с параллельным пони-
жением способности вербального обучения [11, 16]. Под влиянием ЭТ наблюдается
запаздывание процесса моментального вспоминания [10, 14, 15]. Описано
затруднение постсинаптической потенциации в пирамидных клетках гиппокампа,

как на срезах, так и у свободнопередвигающихся животных [7]. Изучение поведения и памяти у грызунов в условиях их алкоголизации проводятся для выяснения двух основных вопросов: связано ли ухудшение памяти с понижением процессов ориентации и/или с понижением уровня обработки рабочей или референтной памяти (нарушение связи стимул-ответ), хотя в любых экспериментальных условиях необходимо учитывать характер стимула, для последующей манифестации мотивированного поведения. Последнее опирается на известную гипотезу Ониани [5], в которой основой консолидационного процесса считается реверберация возбуждения в мотивационно-эмоциональных структурах головного мозга, что должно облегчать посттетаническую потенциацию в указанных структурах. Т.Н. Ониани подчеркивает значение гипоталамо-кортикальной системы в консолидации и, кроме того, указывает и на важное значение уровня эраузала, что должно обеспечиваться соответствующей активацией ретикуло-кортикальной системы.

Исходя из вышесказанного, целью данной работы являлось изучение влияния алкоголизации различными дозами ЭТ на процесс выработки условной реакции активного избегания (РАИ), а также на воспроизведение закрепленной информации в условиях многосеансного одностороннего тестирования.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Опыты проводились на половозрелых крысах-самцах весом 180-200 г, в условиях хронического эксперимента. В течение экспериментов животные содержались по группам, при комнатной температуре (18-22°C) и естественном освещении; пища (комбинированный корм) и вода были доступны в неограниченном количестве.

Установка для обучения навыку РАИ представляет собой камеру площадью 20 x 80 см. На одной из боковых стенок (на высоте 13 см) камеры смонтирована полка, на потолке находится источник света. Для нанесения болевого раздражения полка камеры электрифицирована (подаваемое напряжение 20-25 В). За 10 с до нанесения болевого раздражения включался свет (лампа накаливания в 25 Вт), который впоследствии приобретал значение условного стимула. Реакция считалась выработанной после достижения вероятности обучаемости до 0,9 и 1. После выполнения прыжка животное, приблизительно через 3 с, механически сбрасывалось с полки. В течение экспериментов проводилась регистрация не только реакции на свет (ответ на условный стимул – РАИ) и реакции на ток (ответ на болевой стимул – реакция избегания (РИ)), но также частота межсигнальных реакций (спонтанные прыжки на полку, без подачи стимулов). Интраперитонеальные инъекции 25% раствора ЭТ крысам проводились до сеанса, за 10 мин перед началом обучения. Выработка реакции РАИ проводилась в течение 20-ти дней. Создавалась специальная временная программа для предъявления условного и болевого раздражения, что давало возможность проводить опыты в одинаковых условиях однородной внешней среды (по 10 проб в течение 20-ти минут). Интервал между пробами был произвольным, во избежание выработки рефлекса на время.

Опыты проводились в нескольких группах животных. Первая экспериментальная группа (n = 12) получала инъекцию ЭТ в дозе 0,5-1 г/кг. Во второй серии экспериментов (вторая экспериментальная группа, n = 10) изучалось влияние удвоен-

ной дозы ЭТ (2 г/кг) на выработку РАИ в тех же условиях. Специальной контрольной группе животных ($n = 10$ для каждой экспериментальной группы) интраперитонеально вводили физиологический раствор в том же объеме, что и ЭТ.

Полученные результаты обрабатывались статистически и их достоверность определялась по t -критерию Стьюдента [4].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Изучалось влияние досеанной алкоголизации инъекциями различных доз ЭТ (0,50-1,00; 2,00; 3,50-4,25 г/кг) на обучение крыс РАИ. Реакция считалась выработанной, если из 10 последовательных проб, в 9 из них животные на условный сигнал (зрительный стимул) выполняли оборонительную РАИ – прыгали на полку (вероятность обучаемости должна достигать 0,9 или 1). Как указывалось выше, кроме вышеуказанной реакции, велось наблюдение за реакцией на болевое раздражение – РИ и спонтанной межсигнальной активностью.

Рис. 1 показывает уровень критерия обучаемости РАИ при алкоголизации животных досеансными инъекциями различных доз ЭТ. Как видно из рисунка, низкие дозы ЭТ облегчают обучение реакции АИ. Суммарный (на 20-й день) уровень обучаемости у животных, получавших инъекции в дозе 0,5-1,0 г/кг, фактически не отличается от обучаемости животных контрольной группы. В первой экспериментальной группе и в контрольной группе критерия достигали 80% животных, во второй (получавшие ЭТ дозой 2 г/кг) – 60%. Однако, анализ результатов обучения и воспроизведения РАИ по дням обучения показал, что слабоалкоголизованные животные раньше достигают данного критерия, по сравнению со второй экспериментальной и даже контрольной группой.

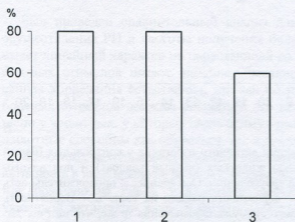
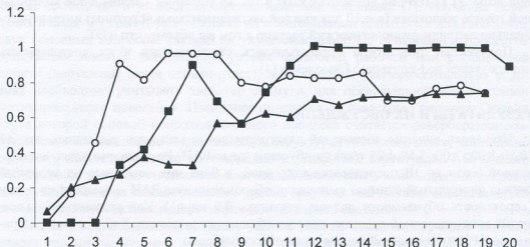
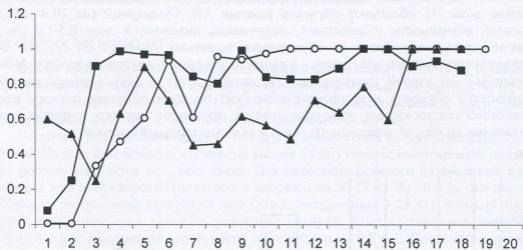


Рис. 1. Суммарный уровень обучаемости РАИ: 1 – контрольные животные; 2 – животные, слабоалкоголизованные ЭТ (1 г/кг); 3 – животные после алкоголизации средними дозами ЭТ (2 г/кг).

На Рис. 2 показана сравнительная динамика 20-дневного обучения по разным группам животных. Анализ полученных результатов показал, что критерия обучаемости достигало большее число слабоалкоголизованных животных, в одном и том же периоде, по сравнению с контрольными и теми животными, которым ЭТ вводился дозой 2 г/кг.



А



Б

Рис. 2. А – Вероятность выработки реакции активного избегания у контрольных (белый кружок), слабоалкоголизированных (1 г/кг) животных (черный квадрат) и при алкоголизации средними дозами (2 г/кг) (черный треугольник). Ось абсцисс – продолжительность выработки РАИ по дням, ось ординат – вероятность реакции на свет. Б – Вероятность выполнения реакции избегания от болевого стимула. Обозначения те же, что на Рис. 2А. Ось абсцисс – продолжительность эксперимента по дням, ось ординат – вероятность реакции на ток.

Вероятность проявления РИ показана на Рис. 3. В первые дни эксперимента животные всех трех групп на ток реагировали хаотично. Они не могли осуществить реакцию избегания от болевого стимула прыжком на полку. Однако, по мере того, как проявлялась связь стимул-реакция, вероятность проявления РИ увеличивалась и впослед-

ствии достигала 0,9-1. Вместе с тем необходимо отметить, что алкоголизованные животные (по всей видимости вследствие развития анальгезии под влиянием ЭТ) слабее реагировали на ток, хотя, как уже указывалось выше, слабоалкоголизованные животные критерия обучаемости достигали даже легче контрольных.

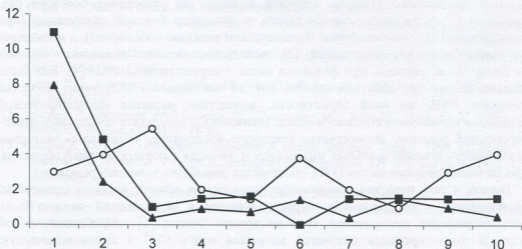


Рис. 3. Динамика межсигнальной активности у контрольных (белый кружок), слабоалкоголизованных (1 г/кг) животных (черный квадрат) и при алкоголизации средними дозами (2 г/кг) (черный треугольник) в первые десять дней экспериментов. Ось абсцисс – продолжительность регистрационного времени по дням, ось ординат – частота прыжков между сигналами.

Был проведен сравнительный анализ данных относительно выработки РАИ, осуществления РИ и частоты получения болевых стимулов во всех группах. РАИ имеет линейный характер по нарастающей во всех группах животных, РИ и частота болевых стимулов имеют линейно-убывающий характер во всех группах. Описанная корреляция естественна, так как по мере обучения, уровень РИ и частоты болевых стимулов должны убывать и это взаимоотношение не может быть нарушено у животных, у которых связь стимул-реакция, рано или поздно, срабатывает и животные способны как обучаться, так и воспроизводить заученный навык.

Животные, находившиеся в камере для выработки РАИ, проявляли межсигнальную активность в виде прыжков на полку, независимо от предъявления болевого раздражения. Как показано на Рис. 3, у животных первой экспериментальной группы уровень указанной активности выше в первые дни эксперимента. Видимо, наличие этой активности со своей стороны способствует обучению и закреплению в памяти РАИ.

Таким образом, полученные результаты указывают на то, что у слабоалкоголизованных животных выработка и воспроизведение условной РАИ облегчается вследствие повышения моторной активности. Двойная доза ЭТ затрудняет возможность обучения, что должно быть обусловлено понижением моторно-поисковой активности. Хотя, по всей вероятности, в этом случае анальгезирующий эффект ЭТ исключать не следует.

Полученные результаты обсуждаются на основе двух научных позиций. Это касается, с одной стороны, этапности выработки условных рефлексов в отрезке времени, как это показано в работах Виноградовой [2] и Макуета и сотр.[12]. Если проследить по этапам данных схем, ЭТ должен каким-то образом влиять на восприятие зрительного стимула, который подается до включения болевого раздражения (1), появление реакции страха, в ожидании болевой стимуляции (при предъявлении которой животные осуществляют реакцию избавления), и мотивации избегания боли (свет+электрошок) (2), выполнение вольного движения – прыжка на полку (3) и, наконец, при фиксации связи – осуществление РАИ (4). Как было указано выше, при действии низких доз ЭТ наблюдается облегчение процесса обучения РАИ, по всей вероятности, вследствие развития неспецифической активации механизмов головного мозга. Возможно, в результате обострения ориентировочной реакции, активизируется сенсорное восприятие, усиливается моторная деятельность в межсигнальных интервалах и, начиная с первых же дней обучения, при активной реакции на ток (РИ), облегчается выработка условной реакции.

Вместе с тем, известно, что консолидация следов памяти является процессом, протекающим в определенном отрезке времени и его основой должна быть посттетаническая потенциация. Еще со времен Экклса [6] нейробиологической основой этого процесса считается миграция ионов Ca^{2+} в пресинаптическую мембрану [см 5]. Если предположить, что действие низких доз ЭТ способствует процессу миграции данных ионов, то при этом, возможно, происходит усиление нейротрансмиссии из-за облегчения выделения возбуждающих нейротрансмиттеров. Видимо, NMDA рецепторы под влиянием низких доз ЭТ проявляют резистентность и не блокируются, как это происходит при воздействии высоких доз ЭТ [9]. Посттетаническая активация постсинаптической мембраны, наряду с изменением пластичности синапсов, видимо, способствует процессу консолидации. С другой стороны, по известным работам Бериташвили [1] и Ониани [5], активация процессов памяти должна быть результатом реверберации возбуждения в структурах головного мозга не только в гиппокампо-корковых проекциях, как это указано в исследованиях Стиггольда [13], а скорее всего в структурах, участвующих в регуляции мотивационно-эмоционального поведения [5], а именно, в мезодиенцефальных структурах головного мозга. Эти структуры, по всей вероятности, обеспечивают соответствующий уровень эраузала, что, несомненно, играет важную, если не определяющую, роль как в начальных, так и окончательных процессах консолидации следов памяти. Активация системы эраузала при воздействии низких доз ЭТ и понижение уровня возбудимости мезодиенцефальных структур при воздействии средних дозах ЭТ, может служить подтверждением гипотезы Ониани (неопубл. данные) относительно важного значения системы бодрствования для полноценного осуществления памяти.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бериташвили И.С. Память позвоночных животных, ее характеристика и происхождение. Москва, Мир, 1974.
2. Виноградова О.С. Гиппокамп и память. Москва, Наука, 1975.

3. *Корсаков С.С.* Болезненные расстройства памяти и их диагностика. Москва, 1890.
4. *Лакин Г.Ф.* Биометрия. Москва, Высшая Школа, 1973.
5. *Ониси Т.Н.* Интегративная деятельность лимбической системы. Тбилиси, Мешниереба, 1980.
6. *Экклс Дж.* Физиология синапсов. Москва, Мир, 1966.
7. *Givens B., McMahon K.* Brain Res., 1999, 688, 27-33.
8. *Grunt K.A.* Alcohol Health and Research World, 1990, 14, 187-192.
9. *Hanania C.A., Negri C.A., Dundwiddic T.V., Zahmiser N.R.* Alcohol. Clin. Exp. Res., 1999, 23, 9A.
10. *Hashtroudi S., Paker E.S., Delisi L.E., Wyatt R.J., Mutter S.A.* J. Exp. Psych. Learn. Mem. Cogn., 1984, 10, 156-163.
11. *Lister R.G., Gorenstein C., Fisher-Flowers D., Weingartner H.J.* Neuropsychologia, 1991, 29, 1205-1212.
12. *Maquet P., Peigneux Ph., Laureys St., Desseleees M., Boly M., Dang-Vu T.* Sleep and Biological Rhythms, 2003, 1, 75-83.
13. *Maurel S., De Vry J., De Beun R., Schrieber R.* Pharm. Biochem. Behav., 1999, 62, 89-96.
14. *Tamerin J.S., Weiner S., Poppen R., Steinglass P., Mendelson J.H.* Am. J. Psych., 1971, 127, 1659-1664.
15. *Thorsell A., Rimondini R., Heilig M.* Neurosci. Lett., 2002, 332, 1-4.
16. *Weingartner H., Murpuly D.I.* Alcohol and Human Memory. Hillside, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 1977.

ეთანოლის სხვადასხვა დოზის გავლენა აქტიური განრიდების რეაქციის გამოვლენაზე ზირობაზე

ს. ცაგარელი, მ. გოვიჩაძე, ნ. თბილაძე, თ. მჭედლიძე, შ. მანჯავიძე,
ნ. ემუნგარი*

სქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ი. ბერიტაშვილის სახელობის ფიზიოლოგიის ინსტიტუტი, თბილისი; * ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

რეზიუმე

ქრონიკული ექსპერიმენტის პირობებში, ვირობებზე შესწავლილია ეთანოლის (300) სხვადასხვა დოზით ალკოჰოლიზაციის გავლენა აქტიური განრიდების პირობითი რეაქციის გამოვლენის შესაძლებლობაზე. ნაჩვენებია, რომ 300 დაბალი დოზებით ხანგრძლივი ალკოჰოლიზაცია აადვილებს დასწავლის პროცესებს და ხელს უწყობს მესსიერების კვალის კონსოლიდაციას, თავის ტვინის ერაუზალის სისტემის არასპეციფიკური აქტივაციის გამო. საშუალო დოზებით ალკოჰოლიზაცია იმავე ვადებში, იწვევს რა თავის ტვინის ერაუზალის სისტემის აქტივობის დათუზნვას, აფერხებს დასწავლის პროცესებს და აქვეითებს მესსიერების კვალის კონსოლიდაციის შესაძლებლობას.

INFLUNCES OF DIFFERENT DOSES OF ETHANOL ON ACQUISITION OF ACTIVE AVOIDANCE RESPONSE IN RATS

*S. Tsagareli**, *M. Gogichadze*, *N. Omiadze*, *O. Mchedlidze*, *Sh. Manjavidze*,
N. Emukhvari

I. Beritashvili Institute of Physiology, Georgian Academy of Sciences, Tbilisi;
* I. Javakhishvili Tbilisi State Univeristy

SUMMARY

Effects of different doses of ethanol (ET) on acquisition of active avoidance response were studied in chronic experiments during long-lasting alcoholization in the rats. It has been shown that low doses of ET facilitate learning processes and promote consolidation of memory traces, probably via nonspecific activation of the brain arousal system. Medium dose of ET however depressed level of arousal and hampered hence the learning processes and consolidation of memory traces.

ინტერნეტი ავტორთაში

ჟურნალი “საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის მაცნე ბიოლოგიის სერია - A” ბეჭდავს ბიომედიცინის სხვადასხვა დარგის სამეცნიერო წერილებს, რომლებიც მანამდე არსად არ იყო დაბეჭდილი და რომელთა პუბლიკაცია სხვა გამოცემებში დაგეგმილი არაა. წერილი უნდა შეიცავდეს ახალ, აქტუალურ მასალას, რომლის თემატიკა, მეთოდოლოგია და განსჯა შეესაბამება მეცნიერების თანამედროვე დონეს. წერილი არ უნდა შეიცავდეს მოძველებულ მონაცემებს და დაუსაბუთებულ დასკვნებს. წერილი შეიძლება წარმოდგენილ იქნას ქართულ, ინგლისურ, ან რუსულ ენაზე. ნებისმიერ ენაზე წარმოდგენილ წერილს თან უნდა დაერთოს რეზიუმე სამივე აღნიშნულ ენაზე. რეზიუმეს მოცულობა არ უნდა აღემატებოდეს 250 სიტყვას, მაგრამ არ უნდა იყოს 1000 ნაბეჭდ ნიშანზე ნაკლები. რეზიუმე უნდა შეიცავდეს წერილის სრული ტექსტის ამსახველ მოკლე, მაგრამ ადეკვატურ ინფორმაციას - კვლევის მიზანს, მეთოდებს, მიღებულ შედეგებს და გამომდინარე დასკვნებს.

საკუთრივ სამეცნიერო წერილის მოცულობა (რეზიუმეების ჩათვლით) არ უნდა იყოს 5 გვერდზე ნაკლები და 12 გვერდზე მეტი. მიმოხილვითი ხასიათის ან უფრო დიდი მოცულობის წერილები ჟურნალში იბეჭდება მხოლოდ რედაქციის დაკვეთით ან სარედაქციო კოლეგიის თანხმობით.

ორიგინალური ექსპერიმენტული გამოკვლევის შედეგები უნდა გაფორმდეს მკაცრად სტანდარტული რუბრიკაციით - შესავალი და მიზნები, მასალა და მეთოდები, შედეგები და მათი განხილვა, (დამოწმებული) ლიტერატურა. უკანასკნელი მკაცრად ანბანით უნდა იყოს დალაგებული და დანომრილი (ჯერ ქართული, შემდეგ რუსული და, ბოლოს, ლათინურანბანოვანი). ტექსტში დამოწმებული ლიტერატურა მითითებული უნდა იყოს სათანადო ნომრებით, კვადრატულ ფრჩხილებში. თითოეულ წერილს უნდა დაერთოს საკვანძო სიტყვების (key words) სია - არა ნაკლებ ოთხისა და არა უმეტეს ათისა. ლიტერატურის სიაში საჭიროა მოტანილ იყოს ყველა ავტორის გვარი, ინიციალებით, გამოცემის (ჟურნალის) სახელწოდება, წელი, ტომი, გვერდები. წიგნის ციტირების შემთხვევაში, აუცილებელია სათაურიც და გამოცემის ქალაქი და გამომცემლობა, კრებულის რედაქტორის (რედაქტორების) გვარი და ინიციალები.

წარმოდგენილი წერილი რედაქციაში უნდა შემოვიდეს 2 ცალად ამობეჭდილი ქაღალდის სტანდარტულ ფურცლებზე (A4), რომელსაც უნდა დაერთოს ზუსტად იგივე ტექსტის ელექტრონული ვერსია კომპიუტერულ დისკეტზე (3,5"). ტექსტი უნდა აიკრიფოს კომპიუტერზე, 12 ფონტით, 1,5 ინტერვალით. გვერდებზე, ოთხივე მხრიდან დაცული უნდა იყოს ველები არა ნაკლებ 2 სანტიმეტრისა. ქართული ტექსტი უნდა აიკრიფოს AcadNusx და AcadMtavr ფონტებით, ხოლო რუსული და ინგლისური - Times New Roman-ით. ცხრილებში დაიშვება უფრო მცირე ზომის ფონტები. წერილის ტექსტი უნდა მომზადდეს Microsoft Word-ში (ნებისმიერი ვერსია), ხოლო გრაფიკები და სურათები - Excel-ში. თუ სურათები Excel-ში არაა დამზადებული, მკაფიო გრაფიკები და ფოტოსურათები წარმოდგენილი უნდა იყოს ორიგინალის სახით. სურათების სკანირება და მათი წარმოდგენა გრაფიკული ფაილების სახით (.jpg, .bmp და სხვ.) დაუშვებელია. ფერადი სურათები ჟურნალში არ იბეჭდება. დისკეტზე ჩაწერილი ფაილის სახელწოდება წერილის პირველი ავტორის სახელით უნდა იყოს აღნიშნული. კომპიუტერული დისკეტი უნდა იყოს მანამდე უხმარი, ვირუსებისგან თავისუფალი და არ უნდა შეიცავდეს სხვა, ჟურნალისთვის უსარგებლო მასალას. დისკეტა ავტორს არ უბრუნდება.

სურათების დაწვრილებითი წარწერები უნდა დაიბეჭდოს წერილის ტექსტის ბოლოს, იმავე ფაილში.

ჟურნალში წერილის ბეჭდვა ავტორის (ავტორების) ხარჯებით ხორციელდება. ბეჭდვის დასაფარავი თანხა რედაქციაში უნდა შემოვიდეს რეცენზენტის დადებითი დასკვნის მიღებისთანავე. წერილის დაწვრილების შემთხვევაში ავტორს (ავტორებს) უნბრუნდება წერილის ერთი პირი და წერილობითი რეცენზია. დისკეტი ავტორებს არ უბრუნდება და ინახება რედაქციაში 1 წლის განმავლობაში.

წერილების რეცენზირება ანონიმურია და ავტორს აქვს უფლება მიიღოს ან არ მიიღოს რეცენზენტის კრიტიკა. უკანასკნელ შემთხვევაში წერილი განმეორებით გადაეცემა სარეცენზიოდ სარედაქციო კოლეგიის (საბჭოს) რომელიმე წევრს. მეორე უარყოფითი დასკვნა საბოლოოა და გასაჩივრებას არ ექვემდებარება. წერილს ხელს უნდა აწერდეს ყველა თანაავტორი. მითითებული უნდა იყოს იმ ავტორთა ტელეფონის ნომრები, რომლებიც აწარმოებენ ურთიერთობას რედაქციასთან.

წერილს უნდა დაერთოს იმ დაწესებულების წერილობითი შუამდგომლობა (ნებართვა), რომელშიც შესრულებულია შრომა.

ყველა გამოქვეყნებული წერილის რუსული რეზიუმე იბეჭდება რუსეთის რეფერატული ჟურნალის სათანადო სერიაში.

წერილების ჩაბარება შეიძლება ყოველდღიურად, შაბათისა და კვირის გარდა, 12-დან 16 საათამდე, მისამართზე: თბილისი, ლ.გოთუას ქ., № 14, იბერიტაშვილის სახ. ფიზიოლოგიის ინსტიტუტი, III სართული, ოთახი 312, რედაქციის პასუხისმგებელი მდივანი - ალექსანდრე ქორელი.

ტელეფონი: 37-04-79, ელექტრონული ფოსტა: akoreli@hotmail.com

