

RUSSIAN BIOMEDICAL RESEARCH

2017, VOLUME 2, N 1

SCIENTIFIC AND PRACTICAL JOURNAL FOR DOCTORS

Рецензируемый
научно-практический журнал
RUSSIAN BIOMEDICAL RESEARCH
РОССИЙСКИЕ БИОМЕДИЦИНСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Основан в 2016 году в Санкт-Петербурге

Ежеквартальное издание
Журнал реферируется РЖ ВИНТИ

Учредитель:
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный педиатриче-
ский медицинский университет» Минздрава России

Журнал зарегистрирован Управлением Федеральной
службы по надзору в сфере связи, информационных
технологий и массовых коммуникаций по Северо-За-
падному федеральному округу,
ПИ № ТУ78-01871 от 17 мая 2016 г.

Журнал индексируется в РИНЦ. Договор
на включение журнала в базу РИНЦ: № 538-10/2016
от 06.10.2016, страница журнала
в Российской научной электронной библиотеке
http://elibrary.ru/title_about.asp?id=62014.

Проект-макет: Титова Л. А.

Распространяется по подписке.
Электронная версия —
<http://RBMR.gpma.ru/>, <http://elibrary.ru>

Издатель, учредитель:
ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России
Титова Л.А. (выпускающий редактор)
Варламова И.Н. (верстка)

Адрес редакции: Литовская ул., 2,
Санкт-Петербург, 194100;
тел/факс: (812) 295-31-55; e-mail: lt2007@inbox.ru

Статьи просьба направлять по адресу:
srccenter@mail.ru

Address for correspondence:
2, Litovskaya St., St. Petersburg, 194100, Russia.
Tel/Fax: +7 (812) 295-31-55.
E-mail: lt2007@inbox.ru.

Формат 60 × 90/8. Усл.-печ. л. 7,75.
Тираж до 500 экз. Распространяется бесплатно.
Оригинал-макет изготовлен
ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России.
Отпечатано ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава
Литовская ул., 2, Санкт-Петербург, 194100.
Заказ 12.
Подписано в печать 14.03.2017.

Полное или частичное воспроизведение мате-
риалов, содержащихся в настоящем издании,
допускается только с письменного разрешения
редакции.

Ссылка на журнал «Российские биомедицинские
исследования/ Russian Biomedical Research»
обязательна.

Редакционная коллегия: Editorial Board:

Главный редактор Head Editor
д. м. н., профессор А.Г. Васильев Professor A.G. Vasilev, MD, PhD

Зам. гл. редактора Head Editor-in-Chief
д. м. н., профессор Н.Р. Карелина Professor N.R. Karelina, MD, PhD

Технический редактор Technical Editor
М.А. Пахомова M.A. Pahomova

д. м. н., профессор Н.С. Абдукаева N.S. Abdukaeva, PhD
д. п. н., профессор В.А. Аверин V.A. Averin, PhD

д. м. н., профессор Э.И. Валькович E.I. Valkovich, MD, PhD

д. м. н., профессор Л.А. Данилова L.A. Danilova, MD, PhD

д. м. н., профессор Е.Н. Имянитов E.N. Imianitov, MD, PhD

д. м. н., профессор А.М. Королюк A.M. Koroljuk, MD, PhD

д. м. н., профессор С.А. Лытаев S.A. Lytaev, MD, PhD

д. м. н., профессор Г.Л. Микиртчян G.L. Mikirtichan, MD, PhD

д. м. н., профессор И.Б. Михайлов I.B. Mihailov, MD, PhD

д. м. н., профессор В.И. Николаев V.I. Nikolaev, MD, PhD

д. м. н., профессор С.Н. Прошин S.N. Proshin, MD, PhD

д. б. н. М.Л. Фирсов M.L. Firsov, PhD

к. м. н., доцент Л.П. Чурилов L.P. Churilov, MD, PhD

д. б. н. А.О. Шпаков A.O. Shpakov, PhD

2017, ТОМ 2, № 1

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ ВРАЧЕЙ

РОССИЙСКИЕ БИОМЕДИЦИНСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

СОДЕРЖАНИЕ CONTENT

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

- Л. П. Чурилов*
Корифей мировой трансляционной медицины Николай Николаевич Сиротинин: к 120-летию со дня рождения 3
- М.В.Александров, С.А.Васильев, А.В.Арутунян, С.А.Лытаев*
ЭЭГ под фармакологическим воздействием у пациентов с длительным бессознательным состоянием 8
- С. А. Лытаев, Ю. В. Суловицкая*
Моделирование психоэмоционального напряжения и помехоустойчивости при слуховом восприятии 13
- В. В. Шаповалов, Ю. М. Шерстюк, Е. М. Кучинская*
К проблеме организации регистров медицинских данных: анализ и определение современного состояния средств хранения и обработки данных регионального диспансерного мониторинга 18
- С.И. Артемов*
Интерфейс мозг-компьютер на основе информационного подхода к обработке ЭЭГ 21
- В.В. Конончук, И.А. Платонова, А.Т. Давыдов, А.И. Тюкавин*
К вопросу об организации выявления суицидального риска у подростков 25
- А.З. Яфаров*
Обзор современных методов анализа вариабельности сердечного ритма в интересах контроля влияния внешних факторов на человека по данным длительного кардиомониторинга 38
- Н. В. Хайцев, А. Г. Васильев, Л. Д. Балашов*
Гематологические показатели и функциональное состояние организма 45
- К.А. Шемеровский*
Донозологический подход к профилактике кишечной и внекишечной патологии 50

ORIGINAL PAPERS

- L. P. Churilov*
Coryphaeus of World Translational Medicine Nikolay Nikolaevich Sirotinin: a 120th anniversary 3
- M.V. Aleksandrov, S.A. Vasilyev, A.V. Arutunyan, S.A. Lytaev*
Pharm-EEG in Patients with Long Unconscious Status 8
- S. A. Lytaev, Yu. V. Surovitskaj*
Modeling of the Frustration Status and Noise Proof Feature during Auditory Perception 13
- V. V. Shapovalov, Y. M. Sherstyuk, E.M. Kuchinskaya*
On The Issue Of The Medical Data Registers' Organization: Analysis And Determination Of The Current Status Of Funds Data Storage And Processing Dispensary Regional Monitoring 18
- S. I. Artemov*
Interface brain-computer based on information approach the EEG processing 21
- V.V. Kononchuk, I.A. Platonova, A.T. Davydov, A.I. Tukavin*
To organization of suicidal risk assessment in adolescents 25
- A.Z. Yafarov*
Review of modern methods of heart rate variability analysis for monitoring external factors impact on a human according to the continuous cardiac monitoring data 38
- N. V. Khaytsev, A. G. Vasiliev, L. D. Balashov*
Hematologic Parameters and the Functional State of the Organism 45
- K. A. Shemerovskii*
Prenosological approach for prevention of intestinal and extraintestinal pathology 50

ИНФОРМАЦИЯ

Правила для авторов 57

INFORMATION

Rules for authors 57

КОРИФЕЙ МИРОВОЙ ТРАНСЛЯЦИОННОЙ МЕДИЦИНЫ НИКОЛАЙ НИКОЛАЕВИЧ СИРОТИНИН: К 120-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ

© Леонид Павлович Чурилов

Санкт-Петербургский государственный университет, 199034, Россия, г. Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7/9

Контактная информация: Леонид Павлович Чурилов — заведующий кафедрой патологии медицинского факультета Санкт-Петербургского государственного университета, действительный член Международной академии наук (Здоровье и экология).
E-mail: elpach@mail.ru

РЕЗЮМЕ. Историко-биографическая статья о жизни и творческих достижениях выдающегося советского патофизиолога Николая Николаевича Сиротинина (1896–1977) к 120-летию со дня его рождения. В статье обсуждается его фундаментальный и прикладной вклад в космические исследования, физиологию и патофизиологию адаптации, высотную медицину и учение о реактивности и резистентности, а также в изучение гипоксии. Из-за тесной связи его фундаментальных исследований с практическими потребностями экстремальной медицины и широкого прикладного внедрения его открытий и изобретений, Н. Н. Сиротинина по праву можно считать ярким ранним представителем трансляционной медицины [3 рис., библиография — 12 ист.].

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Сиротинин Н. Н., правило Сиротинина, гипоксия, реактивность, резистентность, экстремальная медицина, аэрокосмическая медицина, анафилаксия, высотная болезнь, ступенчатая акклиматизация, кислородный коктейль.

CORYPHEAEUS OF WORLD TRANSLATIONAL MEDICINE NIKOLAY NIKOLAEVICH SIROTININ: A 120TH ANNIVERSARY

© Leonid P. Churilov

Saint Petersburg State University, bld. 7–9, Universitetskayanab. St. Petersburg, Russia, 199034.

Contact information: Leonid P. Churilov, M. D., Ph. D., Full Member of the International Academy of Sciences (Health and Ecology), Assoc. Prof., Chairman of Pathology Dept., Faculty of Medicine, Saint Petersburg State University, Phone. E-mail: elpach@mail.ru

ABSTRACT: Historical and biographical paper about life and creative achievements of eminent Soviet pathophysiologicalist, Nikolay Nikolaevich Sirotinin (1896–1977) to his 120th anniversary. An article discusses his fundamental and applied contribution into space research, Physiology and Pathophysiology of adaptation, high altitude Medicine, and doctrine of reactivity and resistance as well as into research of hypoxia. Because of tight linkage of his fundamental studies to practical needs of Extreme Medicine and broad applied inculcation of his discoveries, Sirotinin is regarded as bright early representative of Translational Medicine [3 figs, bibliography — 12 refs].

KEY WORDS: Sirotinin N. N., Sirotinin's rule, hypoxia, reactivity, resistance, Extreme Medicine, Aerospace Medicine, anaphylaxis, high altitude disease, stepwise acclimatization principle, oxygen cocktail.

The only pathophysiologicalist in the whole history of this basic medical discipline to be awarded the prestigious “K. E. Tsiolkovsky's Gold Medal” for outstanding contribution into space research and Cosmonautics was the renowned Soviet scientist Nikolay Nikolaevich Sirotinin (fig. 1). N. N. Sirotinin was born on the 26th of November, 1896 in the city of Saratov, on the Volga River. His mother, Maria Alekseevna worked in municipal

administration. His father, also Nikolay Nikolaevich Sirotinin (1856–1921), was a mathematician, specializing in Statistics. He worked as a municipal official (secretary of Saratov City Duma, later — speaker of City Duma) and was a person of leftist views combined with great energy: In his youth Sirotinin-senior was an active socialist revolutionary, follower of N. G. Chernyshevskiy, moved from Odessa to Saratov in 1889 to be closer



to his political leader; in elderly years he became well-known for his progressive social projects. It was thanks to his enthusiastic initiative, supported by Prime Minister P.A. Stolypin (former governor of Saratov) that the Nikolaevsky University of Saratov was established in 1909. Previously this city had never had a university. New educational establishment began with a single faculty — the medical one. In 1921 Sirotinin-senior, who worked after revolution in regional office of statistics, died of cholera. The Sirotinins had five children; all of them graduated from the newly established higher school of Saratov and dedicated their careers to Biology and Medicine. Nikolay Sirotinin-junior was a third child, single son in family. His sisters Olga and Lyubov' became biologists, Elena and Galina — specialized in Preventive Medicine, all contributed greatly in regional sanitary service and education. Nikolay graduated from gymnasium in 1915 with gold medal and entered Emperor's Saratov University the same year. Since 1919 young man started his practical scientific work in "Microb" Research Institute, recently transferred to Saratov from Petrograd. In 1919 he graduated from the Faculty of Medicine, Saratov State University, where he was a disciple of an outstanding pathophysiologicalist, to that moment — the youngest professor of Medicine in Russia — Aleksandr Aleksandrovich Bogomolets (1881–1946), who belonged to scientific

Fig. 1. N. N. Sirotinin (1896–1977) [2]

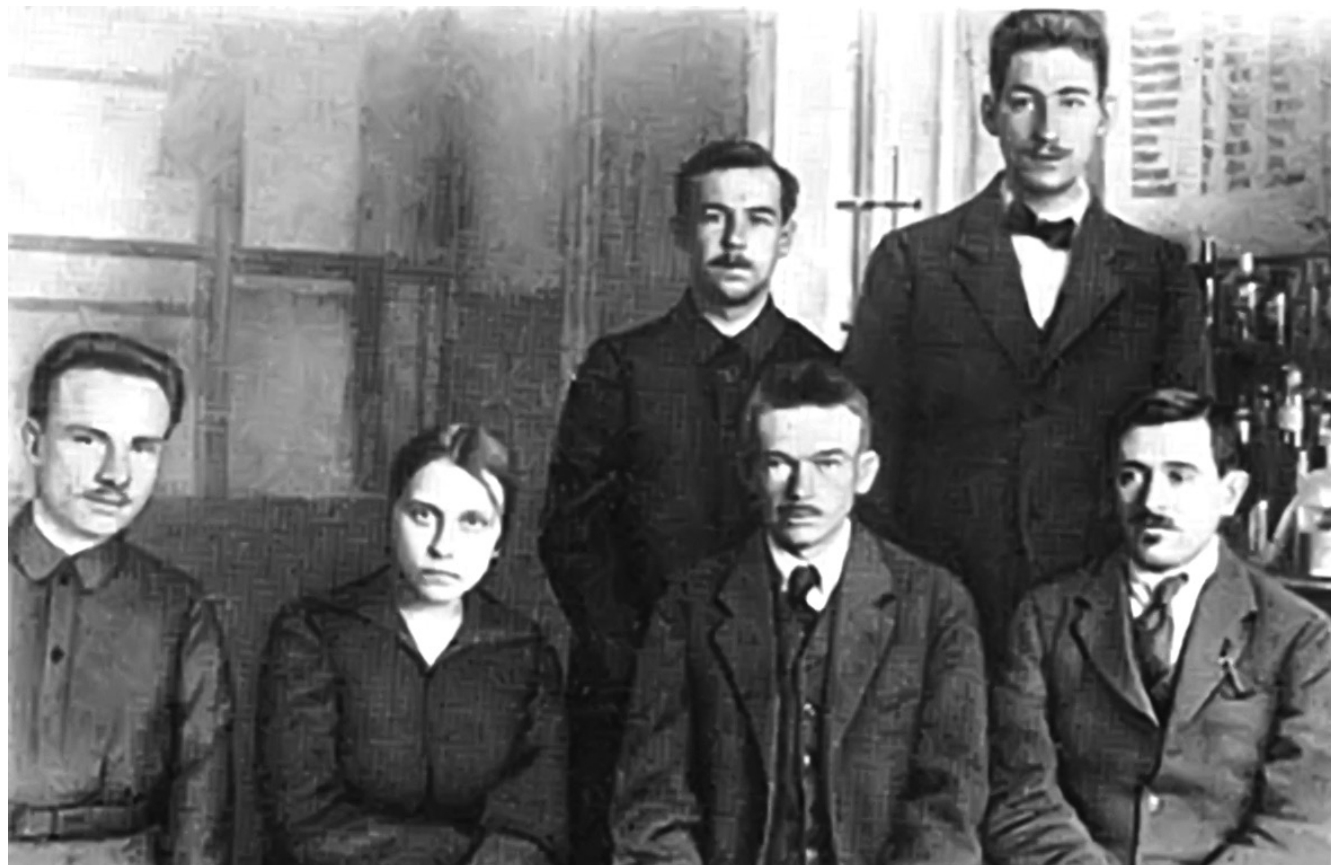


Fig. 2. The pupils and teacher in 1923 at Saratov University. First row, left to right: N. N. Sirotin in, N. B. Medvedeva, A. A. Bogomolets, E. N. Kogan. Second row: B. M. Schmidt, L. R. Perel'man. (URL: <http://www.sgmru.ru/info/str/depts/patphys/index.html>)

school of I. I. Mechnikov and V. V. Podvysotskiy (fig. 2). At the same time in “Microb” Research Institute, his supervisor was another bright representative of Mechnikov’s school, an eminent epidemiologist Daniil Kirillovich Zabolotnyi (1866–1929). After graduation, the young scholar worked at alma mater under the guidance of A. A. Bogomolets until 1925. He studied the production and use of anti-diphtheria sera (1921) and maintained a movable anti-malaria laboratory of the regional railroad (1923). That period was full of epidemics, related to social cataclysms of 1914–1921. Because of constant practical involvement in huge work for prevention of infectious diseases, young graduate passed conclusive exams and obtained M. D. Diploma only in 1924 [1–3].

Later N. N. Sirotnin moved to Moscow following prof. A. A. Bogomolets, who accepted a position there. The career of young scientist in following post-revolutionary years developed rapidly. In 1925–1929 N. N. Sirotnin subsequently held the positions of Assistant Professor and Associate Professor at the 2nd Moscow Medical Institute. In parallel, he was research scientist in the Institute of Brain, where the brains of outstanding persons (including that of V. I. Lenin and A. A. Bogdanov) were preserved and studied [3]. The Brain Institute shared the building with Institute of Blood Transfusion, unique research facility, earlier established by A. A. Bogdanov, where A. A. Bogomolets headed the experimental department [4]. In 1929 at Kazan State Medical Institute N. N. Sirotnin became the Chairman of Pathophysiology Department (the oldest in Russia), thus returning to Volga River, and headed this department until 1938. Main subject of N. N. Sirotnin’s research was reactivity and resistance of human organism. He paid great attention to the problems of allergy and immunity and to the evolutionary interplay of these phenomena, especially as regards the mechanisms of anaphylaxis and rheumatic fever. He was the leading domestic researcher in the field of anaphylaxis and dedicated his doctoral thesis (1928) to this topic. He studied metabolic changes and role of mononuclear phagocytes in anaphylaxis [2] and published first Russian guide in the field of Allergology (1934) [5]. His closest disciple at Kazan was Andrey Dmitrievich Ado (1909–1997), who later became an outstanding pathophysiologicalist and successfully continued the trend of teacher’s studies in Allergology.

However, most valuable discoveries and inventions N. N. Sirotnin made in the field of hypoxia and anti-hypoxic resistance. In Kazan and later in Kiev, where N. N. Sirotnin worked since 1934, he organized several research expeditions in the high altitudes of Pamir, Altay and Caucasus mountains and established a permanent biomedical research station on the peak of Elbrus, the highest mountain of Europe (fig. 3). This happened for the first time in the whole world history of Medicine. N. N. Sirotnin has demonstrated that *all immature animal forms are more resistant to acute hypoxia than mature ones* (for example, puppies compared to dogs, larvae compared to insects or tadpoles in comparison to frogs) [6–8]. This phenomenon is now known as “Sirotnin’s rule” [9], which has influenced even air companies safety instructions for passengers, who normal-



Fig. 3. N. N. Sirotnin during research on the Elbrus Mountain [2]

ly are reminded to take on oxygen masks in emergency first on themselves and only after that — on their kids. In addition, N. N. Sirotnin has discovered the protective role of hypercapnia during acute hypoxia and the aggravating influence of hypocapnia on the course of hypoxia, revealed the increase of body resistance under the combined influence of hypercapnia, hypoxia and hypothermia, and deeply explored the mechanisms of hibernation [6–8].

The *stepwise method of high mountain acclimatization* and a special mixture for the adaptation of the mountain climbers (“*sirotnovka*”) were invented and inculcated by him as well. N. N. Sirotnin studied experimentally the possibilities of blood oxygenation via gut. He is credited for invention of so called “oxygen cocktail” or a foamy substance containing a beverage drink (juice, milk, etc.) enriched in gaseous oxygen (1963) [6]. All these discoveries and innovations were of great practical significance and soon their broad application started in Aerospace, Navy, Military and Sports Medicine.

In Kiev N. N. Sirotnin worked at the Institute of Physiology since 1934 for all the rest of his life. In 1939 he was elected corresponding member of the Ukrainian Academy of Sciences.

During World War II Kiev was temporarily occupied by Nazi troops and N. N. Sirotnin was captured by the Nazis. Since he already was a scholar of European fame, they suggested him to be the director of some research institute in Reich. Sirotnin categorically rejected the collaboration, although it was a fatally dangerous act, and limited his activity with production of antiserum against spotty typhus, which he considered necessary for prevention of epidemics in occupied city [10, 12]. The Nazis tried to spoil his good reputation. In order to defame him, they spread misinformation about his “collaboration” with new administration, but finally the truth about the patriotic position of N. N. Sirotnin was revealed. After the war Nikolay Nikolaevich became one of the main experts in the biomedical part of Soviet space research program [11]. In 1955–1960 he was the Chairman of Pathophysiology Department in Kiev State Medical Institute. In 1957 he became a member of the Soviet Academy of Medical Sciences. N. N. Sirotnin was in charge of the training of Soviet cosmonaut Aleksei Arkhipovich Leonov before his first heroic trip to open Cosmos (1965). He was worldwide leading specialist in pathogenesis and treatment of high altitude disease [1–3]. Some of his early gerontological ideas had predicted the dependence of senescence on oxygen metabolism, which later was proven [13]. Sirotnin's great contribution into Pathophysiology brought him A. A. Bogomolets Prize of 1976. Nikolay Nikolaevich Sirotnin died in Kiev, 4 April 1977.

His works in comparative Physiology and Pathology of hypoxia and in reactivity of organism are still actual; they belong to classical milestones of Pathophysiology. Because hypoxia always accompany death of human organism, regardless of its primary reason, the meaning of Sirotnin's discoveries is (and always will be) very broad, including impacts on Resuscitation and Emergency Medicine, hyperbaric oxygenation, Stressology and Radiation Medicine. For example, a phenomenon well known since the beginning of XX century: Bergonié-Tribondeau law stating that the radiosensitivity of a tissue depends on the number of undifferentiated cells in the tissue, their mitotic activity, and the length of time they are actively proliferating [9], in fact is “reverse Sirotnin's rule”, because radiation damage of cells depends of free oxygen radicals, obligatory agents of hyperoxia, so the more resistant to acute hypoxia said tissues should be less resistant to hyperoxia.

On 26 November 2016, domestic pathophysiologic community will celebrate the 120th jubilee of N. N. Sirotnin. Unfortunately, due to long-term informational separation between Soviet and Western cultures and to secrecy of many applied works by N. N. Sirotnin and his pupils, a lot of foreign pathophysiologists do not still know the glorious name of this Soviet scientist; and his legacy still waits for global appreciation. The article was written in order to fill this gap.

REFERENCES

1. Shilinis Yu. A. Sirotnin Nikolay Nikolaevich. In: Bol'shaja sovetskaja Enciklopediya [Gross Soviet Encyclopedia]. 3rd Edition. Vv 1 –30.

Chief editor A. M. Prohorov. Moscow: Sovetskaya Enciklopediya Publishers; 1969–1978.

2. Ado A. D. N. N. Sirotnin (1896–1977). Serija: Vydajushiesja dejateli mediciny [Series “Outstanding personalities in Medicine”]. Moscow: Meditsina Publishers; 1988: 128.
3. Sirotnin Nikolay Nikolaevich (fiziolog) [Sirotnin Nikolay Nikolaevich (physiologist)]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Сиротинин_Николай_Николаевич_\(физиолог\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Сиротинин_Николай_Николаевич_(физиолог)) (accessed 14 October 2016).
4. Tyukin V. P., Fionik O. V., Churilov L. P. Universant Serebrjanogoveka: A. A. Bogdanov — vrach, estestvoispytatel' i filosof. Soobshhenie II. Bogdanov-praktik: sud'ba ego idej [A polymath of Silver Age: A. A. Bogdanov — physician, naturalist, philosopher. Proceeding II. Destiny of his ideas]. Vestn. Sankt-Peterburgsk. univ. Series 11. Meditsina. 2010; 2: 249–263.
5. Sirotnin N. N. Allergii [Allergies]. In: Osnovy dostizhenija sovremennoj mediciny, t. 2 [Fundamentals and frontiers of current Medicine. Vol. 2]. Khar'kov, 1934.
6. Sirotnin N. N. Sravnitel'naja fiziologija akklimatizacii k vysokogornomu klimatu [Comparative physiology of acclimatization to high altitude climate]. In: Kislородnaja nedostatochnost' [Oxygen insufficiency]. Kiev; 1963.
7. Sirotnin N. N. Reaktivnost' i rezistentnost' organizma [Reactivity and resistance of the organism]. In: Rukovodstvo po patologicheskoj fiziologii [Guide in Pathologic Physiology]. Eds: I. R. Petrov, A. M. Chernukh, Moscow: Meditsina Publishers. 1966; 1 (10):346–373.
8. Sirotnin N. N. Evolucija rezistentnosti i reaktivnosti organizma [Evolution of reactivity and resistance of the organism]. Moscow: Meditsina Publishers; 1981.
9. Churilov L. P., Stroev Yu. I., Kolobov A. L., Kolobova O. L., Konstantinova A. M., Utehin V. J. Tolkovyj slovar' izbrannykh medicinskih terminov. Eponimy i obraznye vyrazhenija [Explanatory dictionary of selected medical terms: Eponyms and figurative expressions.] Saint Petersburg: ELBI-SPb. Publishers; 2010: 70.
10. Bogatyrchuk F. P. Moj zhiznennyj put' k Vlasovu i prazhskomu manifestu. [My life path to Vlasov and Manifest of Prague]. San Francisco. USLPR Publisher; 1978.
11. Churilov L. P., Stroev Yu. I., Utehin V. J., Konashenok I. N., Myasnikov A. A., Huneycutt S. G., Scoggins W. G. English for Medical Students. Saint-Petersburg: ELBI-SPb Publishers; 2012: 33–34.
12. Churilov L. P., Vasil'ev A. G. Patofiziologiya immunnogo sistema: uchebnoe posobie. SPb.: Izdatel'stvo FOLIANT; 2014. (in Russian).
13. Churilov L. P., Stroev Yu. I. The Life as a Struggle for Immortality: History of Russian Gerontology with an Immunoendocrine Bias. Health, Wellbeing, Competence and Aging. Eds: P. C. Leung, J. Woo, W. Kofler, Hong Kong a. e.: World Scientific Publishers, 2013: 6: 81–137.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шилинис Ю. А. Сиротинин Николай Николаевич / Большая советская энциклопедия: [в 30 т.] / гл. ред. А. М. Прохоров. 3-е изд. М.: Советская энциклопедия. 1969–1978.
2. Адо А. Д. Н. Н. Сиротинин (1896–1977). Серия: Выдающиеся деятели медицины. М.: Медицина, 1988. 128 с.

3. Сиротинин Николай Николаевич (физиолог). Интернет-ресурс, URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Сиротинин,_Николай_Николаевич_\(физиолог\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Сиротинин,_Николай_Николаевич_(физиолог)) (дата доступа 14 октября 2016 г.).
4. Тюкин В. П., Фионик О. В., Чурилов Л. П. Универсант Серебряного века: А. А. Богданов — врач, естествоиспытатель и философ. Сообщение II. Богданов-практик: судьба его идей. Вестн. Санкт-Петербургск. унив. Сер. 11. Медицина. 2010; 2: 249–263.
5. Сиротинин Н. Н. Аллергии / Основы и достижения современной медицины. Т. 2. Харьков, 1934.
6. Сиротинин Н. Н. Сравнительная физиология акклиматизации к высокогорному климату / Кислородная недостаточность. Киев, 1963.
7. Сиротинин Н. Н. Реактивность и резистентность организма / Руководство по патологической физиологии, ред. И. Р. Петров, А. М. Чернух. Т. 1, гл. 10. М.: Медицина, 1966: 346–373.
8. Сиротинин Н. Н. Эволюция резистентности и реактивности организма. М.: Медицина, 1981. 236 с.
9. Чурилов Л. П., Строев Ю. И., Колобов А. Л., Колобова О. Л., Константинова А. М., Утехин В. И. Толковый словарь избранных медицинских терминов. Эпонимы и образные выражения. СПб.: ЭЛБИ-СПб., 2010: 70.
10. Богатырчук Ф. П. Мой жизненный путь к Власову и пражскому манифесту. Сан-Франциско: Изд-во СБЗОНР, 1978, 336 с.
11. Churilov L. P., Stroev Yu. I., Utekhin V. J., Konashenok I. N., Myasnikov A. A., Huneycutt S. G., Scoggins W. G. English for Medical Students. Saint Petersburg, ELBI-SPb Publishers, 2012: 33–34.
12. Чурилов Л. П., Васильев А. Г. Патофизиология иммунной системы: учебное пособие. СПб.: Издательство ФОЛИАНТ; 2014.
13. Churilov L. P., Stroev Yu. I. The Life as a Struggle for Immortality: History of Russian Gerontology with an Immunoendocrine Bias. Health, Wellbeing, Competence and Aging. Eds: P. C. Leung, J. Woo, W. Kofler, Hong Kong a. e.: World Scientific Publishers, 2013: 6: 81–137.

ЭЭГ ПРИ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИМ ВОЗДЕЙСТВИИ У ПАЦИЕНТОВ С БЕССОЗНАТЕЛЬНОМ СОСТОЯНИЕМ

© Михаил Всеволодович Александров¹, Сергей Анатольевич Васильев²,
Анна Врежевна Арутюнян², Сергей Александрович Лытаев^{1,3}

¹ ФГБУ «СЗФМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России. 197341, Санкт-Петербург, ул. Акkuratова, д. 2

² СПб НИИ СКОРОЙ ПОМОЩИ им. И.И. Джанелидзе. 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3, лит. А

³ ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России. 194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2

Контактная информация: Сергей Александрович Лытаев — д.м.н., профессор, заведующий кафедрой нормальной физиологии. E-mail: mail@physiolog.spb.ru

РЕЗЮМЕ. Кома является основным синдромом тяжелого отравления. В свою очередь вегетативное состояние представляется вариантом исхода комы. Имеются сведения, что изменение реактивности ЭЭГ на фоне внутривенного введения бензодиазепамина позволяет оценивать прогноз для таких пациентов. Известно также, что положительный бензодиазепиновый тест имеет предсказуемость около 50–60%. Целью настоящей работы явилась оценка роли взаимодействия гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК) и холинергических систем мозга. В частности, установлено, что последовательные инъекции бензодиазепамина и атропина повышают предсказуемость прогноза на 20%. Полученные результаты подтверждают следующую гипотезу. Аномалии ГАМК-холинергического взаимодействия являются одним из механизмов формирования стабильной патологической системы, которая является основой патогенеза вегетативного состояния.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: острое отравление, нейротоксичность, острая мозговая недостаточность, ЭЭГ, биоэлектрическая активность.

PHARM-EEG IN PATIENTS WITH LONG UNCONSCIOUS STATUS

© Mikhail V. Aleksandrov¹, Sergey A. Vasilyev², Anna V. Arutunyan², Sergey A. Lytaev^{1,3}

¹ Federal Almazov Medical Research Centre. 2 Akkuratova str., Saint-Petersburg, Russia, 197341

² Saint Petersburg I. I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine. 3, Budapeshtskaya str., St. Petersburg, 192242 Russia

³ Saint-Petersburg State Pediatric Medical University. Litovskaya str., 2. Saint-Petersburg, Russia, 194100

Contact information: Sergey A. Lytaev — PhD, MD, Professor, Head of the Department of Normal Physiology.
E-mail: mail@physiolog.spb.ru

ABSTRACT: The main syndrome of severe poisoning is coma. An option of coma outcome is a vegetative state. EEG reactivity due to intravenous benzodiazepines estimates the prognosis for such patients. However, a positive benzodiazepines test has the predictability of about 50–60%. The aim of the work is to assess the role of interaction between gamma amino butyric acid (GABA) and cholinergic systems of the brain. The consequent injections of benzodiazepine and atropine lead to a 20% increase in predictability. The results obtained confirm the following hypothesis. Abnormality of GABA-cholinergic interaction is one of the mechanisms of forming a stable pathological system resulting in the pathogenesis of the vegetative state.

KEY WORDS: acute poisoning, neurotoxicity, acute cerebral insufficiency, EEG, bioelectric activity.

INTRODUCTION

At the outcome of the comatose period of acute poisoning there may develop so-called vegetative states (VS). In such cases the cerebral deficiency is characterized by restoration of the activity of brain stem structures, but the recovery of consciousness is

not observed [1, 2, 4, 10]. For forecasting of the recovery of the central nervous system (CNS) activity of patients in VS authors have used GABA agonists of benzodiazepines [4].

«Vegetative status» is understood as the term a condition described by full absence of comprehension of and surrounding,

accompanied full or partial safety of the vegetative functions adjustable at a level of hypothalamus and brainstem. The VS acts as one of forms of cerebral insufficiency. Pathogenesis of this given form of central nervous system (CNS) dysfunction can be most productively described through concept of typical pathological processes in formation of steady pathological systems in CNS. Typical pathological processes in nervous system are the processes which are not having specific the etiological characteristics and carried out at various forms of CNS defeat. Typical processes play a role of base pathogenetic mechanisms at development of cerebral insufficiency.

Pathological changes in nervous system are caused by two typical pathological processes. The first process is an alteration. As a result of this process there is a destruction of anatomic structures of a brain, infringement and break of functional communications. As a result of process of damage there is a decomposition existing in CNS physiological functional systems. Other pathological process is occurrence new integrations from the damaged and again changed formations of nervous system. Arising integration by results of the activity are in overwhelming majority pathological, as not form mechanisms of compensatory-adaptive reactions.

VS formed in an outcome of a sharp poisoning by neurotoxins direct action, have the features of the pathogenesis. At action of straight lines of neurotoxins adamage of «structures-targets» does not occur. So, for example, synaptic poisons contact corresponding ligand. Sharp cerebral insufficiency in which basis loss or on the contrary excessive activation of any transmitter system lays is as a result formed. Except for it there is a failure of mechanisms of inter transmitter interaction. Such decomposition of transmitter systems has been figuratively designated as «transmitter chaos» [9]. Except for direct infringement of transmitter mechanisms undoubtedly important role plays sharp hypoxia as the in the lead mechanism of any sharp poisoning. Presence of the pathogenetic mechanism caused by infringement of transmitter processes allows to allocate VS in an outcome of sharp poisonings by neurotoxins in separate group. Data of the VS have no in the basis the primary rough organic defect caused or mechanical destruction of a brain, or the diffuse damage caused sharp hypoxia and an ischemia. As the primary mechanism of formation of a steady pathological condition at a poisoning by neurotoxins failure of transmitter mechanisms of regulation acts. It is obvious, that in the further it causes formation new integrations in CNS.

Evaluation of the EEG reactivity at the intravenous injection of benzodiazepines is described as «benzodiazepine test». The test is considered positive if at the injection of benzodiazepine (e.g., diazepam) the EEG registers an arousal reaction. However, as the experience shows, not all patients with the positive benzodiazepine test demonstrate a recovery of consciousness. The level of wakefulness is to a large extent defined by the functional activity of the ascending reticular activating system [7]. The dominating role in this system is played by the cholinergic mediation. There was formulated a hypothesis that the possibility of consciousness recovery of patients in VS is also defined by the

preservation of interaction between GABA-ergic and cholinergic systems.

This research was aimed to make the pharmaco-EEG analysis of interaction between brain GABA-ergic and cholinergic systems of patients in VS at the outcome of acute poisoning.

METHODS

The research has been performed in the course of treatment of 19 patients with acute poisonings. The criteria of including patients into this study group were as follows: 1) duration of coma for more than 2 days; 2) recovery of spontaneous breathing; 3) absence of consciousness [6].

The monitoring of the brain bioelectric activity was performed on the hardware-software complex «Mitsar-EEG-201» (Russia). EEG was registered in indirect leads by the system «10/20». The amplitude-frequency parameters of EEG were analyzed in common ranges. The right spectral edge frequency (SEF) is defined as the frequency at which the spectral capacity of EEG reached 50% (SEF-50) or 90% (SEF-90) of total capacity. To evaluate the variability of cardiac rhythm ECG was registered in the second indirect lead along with EEG.

To evaluate the prognosis of consciousness recovery by a patient in VS «the benzodiazepine test» was performed [4]: diazepam in the dose of less than 15 mg was injected under EEG control. The test was considered positive when a reaction of EEG activation (the increase of SEF-90 by more than 4 Hz) appeared. In the absence of any EEG change the result of the test was considered negative.

The estimation of accuracy of changes was performed by the way of calculating the ranged Mann-Whitney T-criterion and the fitting criterion χ^2 . To estimate the connectivity of the examined parameters, the Spearman's rank correlation coefficient was calculated.

The present investigation is approved by local ethical committee.

RESULTS

The pattern of background EEG of patients in VS was represented by diffuse slow wave activity of delta- and theta-band of average amplitude frequencies. With the prognostic purpose the patients in VS were given diazepam intravenously in the total dose of less than 15 mg with the simultaneous EEG registration (fig. 1). When the reaction of de-synchronization appeared SEF-90 was increased by more than 4 Hz.

Recovery of formally clear consciousness was demonstrated by 12 patients (Table 1). The retrospective analysis demonstrated that the outcome of vegetative state after severe toxic hypoxic encephalopathy was directly correlated to the result of a benzodiazepine test. The Spearman's rank correlation coefficient between the presence of de-synchronization and the good outcome constituted 0.61.

Therefore, the intravenous injection of benzodiazepine to 18 patients out of 19 in VS caused the distinct reaction of EEG de-synchronization: the generalized slow activity was replaced by the

Table 1

Outcomes of vegetative state after severe toxic hypoxic encephalopathy

The result of a benzodiazepine test	Outcomes (abs.)	
	Recovery of consciousness	Permanent VS
Positive	12	6
Negative	–	1
Total	12	7

sustainable fast wave activity of alpha- or beta-band of frequencies. However, only in 12 cases out of 18 the recovery of clear consciousness of patients took place. The unicity of the negative benzodiazepine test may be considered a feature of toxic hypoxic encephalopathy. It is shown that even in an unfavorable course of exotoxic coma such patients are characterized by the durable preservation of ECG reactivity as a response to the injection of synaptic-tropic substances [8].

It was noted that the injection of benzodiazepine to a number of patients caused the expressive deceleration of the heart rate (HR). Therefore, in the initial state the average HR was 78 ± 11 beats per minute¹, and after the injection of diazepam — 48 ± 12 beats per minute¹. This change of reactivity of cardiovascular system is a feature of the somatogenic phase of severe poisoning by neurotoxic substances.

To control the bradycardia, patients got atropine in the dose of 0.5–0.7 ml in 0,1% solution. Depending on the EEG changes, at the injection of atropine there were identified two variants of reactions: 1) the expressed synchronization in theta-band; 2) the absence of reaction (areactivity) and the preservation of beta- and alpha-waves (fig. 2). The data of outcomes of VS in patients are presented in tab. 2.

The received results show that at the preserved reactivity of cholinergic mechanisms, the favorable outcome of VS is not an occasional event. The coefficient of correlation between EEG reactivity at the consecutive injection of benzodiazepine and atropine and the recovery of consciousness constituted 0.73.

Further, probability of consciousness recovery of patients in VS at different variants of pharmacological tests was estimated. With this purpose, the positive predictive value (PPV) of pharmacological tests was calculated as a share (in%) of truly positive results among all positive test values (true-positive and false-positive ones).

The benzodiazepine test was positive in 18 patients out of the 19 who were examined (tab. 1). 12 patients recovered clear consciousness. It means that in 12 cases the benzodiazepine test gave the true-positive result and in 6 observations the result was false-positive. As a result, the positive predictive value of the benzodiazepine test in the observed group constituted 66%.

Injection of atropine to patients with the true-positive benzodiazepine test brought about the following results. In

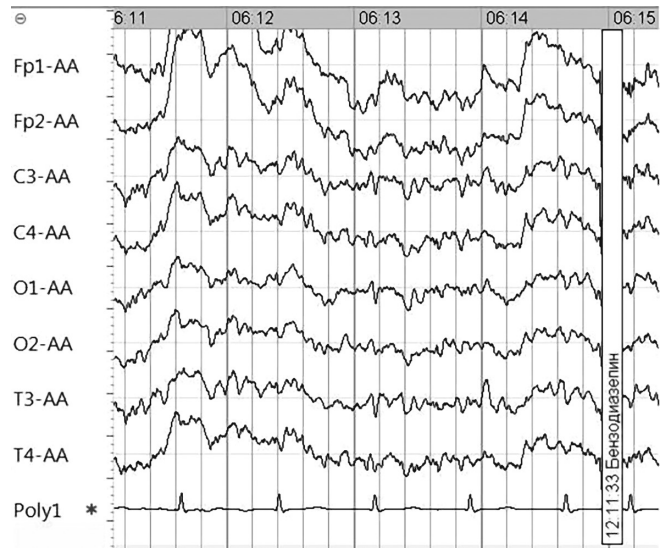


Fig. 1. EEG of a patient during vegetative state till the injection of diazepam. The vertical mark is the end of intravenous injection. Fp₁, C₃, ..., T₄ — sites on system 10/20; the lower channel is the registration of the electrocardiogram

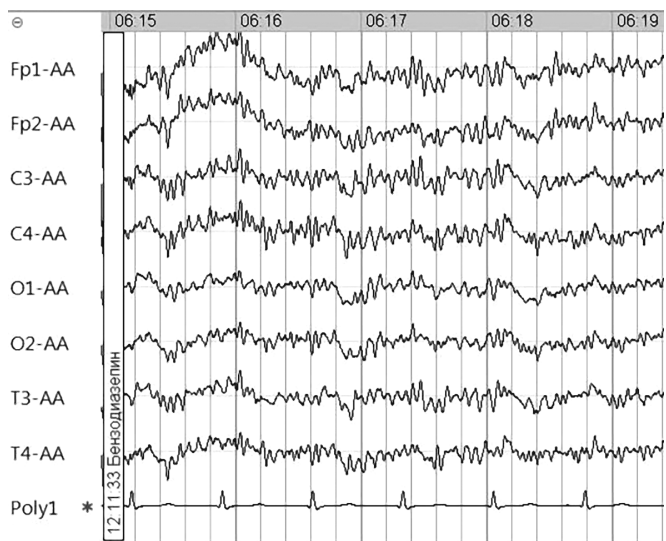


Fig. 2. EEG of a patient (samecase, see fig. 1) during vegetative state after the injection of diazepam. The vertical mark is the end of intravenous injection. EEG de-synchronization at the end of injecting diazepam. Fp₁, C₃, ..., T₄ — sites on system 10/20; the lower channel is the registration of the electrocardiogram

12 cases the patients' desynchronization of bioelectric activity was replaced by synchronization in theta-band (tab. 2). In 10 cases such patients demonstrated recovery of consciousness. These facts consider the reaction of synchronization as a response to the injection of atropine to be the positive result of the test. As a result, the prognosis of the criterion "the pres-

Table 2

EEG reactivity of patients in vegetative status with severe toxic encephalopathy

A benzodiazepine test	An atropine test	Outcomes (abs.)	
		Recovery of consciousness	Permanent VS
Positive	Synchronization	10*	2
	Reactivity	2	4
Negative		–	1
Total		12	7

Note. * — $p < 0.05$.

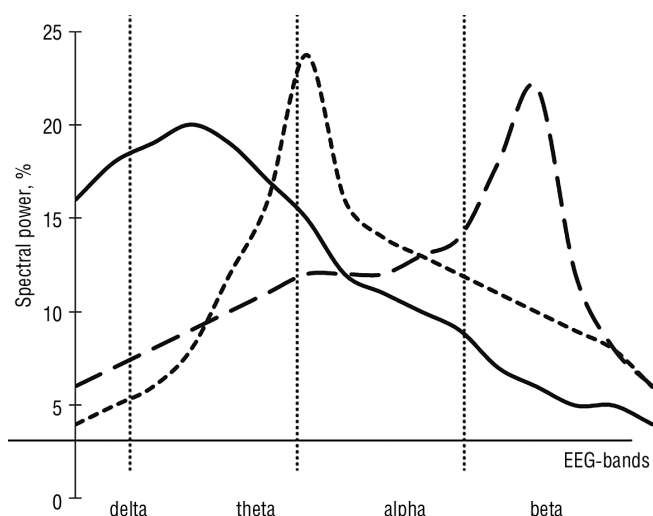


Fig. 3. The changes of EEG spectral structure of patients in vegetative status at the consecutive injections of diazepam and atropine (scheme)

ence of the EEG phase reaction at the consecutive injections of benzodiazepine and atropine” in the examined group constituted 85%.

DISCUSSION

The analysis of EEG-reactivity at patients with long unconsciousnesses at introduction GABA-agonists and cholinergic antagonists allows to estimate a condition of the intracranial attitudes (table 3). During benzodiazepine test positive and negative results are possible. At positive benzodiazepine test introduction of atropine is possible. It supports dichotomic reaction: change of the desynchronization on synchronization in a theta-waves and absence of reaction on cholinergic antagonist (preservation of the benzodiazepine desynchronization). Thus, possible variants of responses reflect changes in mechanisms of EEG generation. Introduction of the GABA-agonist for benzodiazepine in a greater degree changes a condition of thalamic-cortical interactions and pharmacological blockade of the cholinergic system reduces activity of the brainstem reticular formation [6, 10].

Absence of EEG desynchronization at benzodiazepine introduction, most likely, testifies to disintegration cortical departments both with thalamic structures and with brainstem reticular formation. Dissociation of the cortical-reticular circuits, dissociation of the diencephalic structures and cortex does impossible awakening. This assumption, actually, will completely be coordinated with results, that at the negative benzodiazepine test restoration of consciousness at patients with VS practically does not occur [5, 7].

During EEG-activation caused by benzodiazepine introduction, is not stopped by introduction of the atropine’s cholinergic antagonists, it is necessary to assume, that functional brainstem — diencephalic dissociation structures takes place also. It is probable, that the leading mechanism of this pathological condition is decomposition of GABA-cholinergic and cholinergic transmitter systems. As a source of the EEG desynchronization, possibly, thus act adrenergic projections of a blue spot of a brainstem rostral part.

Table 3

Variants of the EEG-reactivity during pharmacological tests at patients with long unconsciousnesses

	Variants of EEG changes/Pathogenetic mechanisms			
	Desynchronization		Absence of EEG-activation	
Benzodiazepine introduction				
Atropine introduction	Synchronization	Absence of synchronization	– *	– *
Condition of mechanisms of EEG	Normal integration	Disintegration of brainstem — diencephalic structures	Disintegration of brainstem — diencephalic structures with cortex departments	

Note. During negative benzodiazepine test introduction of atropine was not carried out.

In decomposition of transmitter systems can result not so much anatomic damage ascending cholinergic projections, how many decrease in sensitivity of the GABA-ergic neurons to acetylcholine. This reflection of the general process of change of reactivity at a chemical trauma has designated as allobiosis condition.

CONCLUSION

The injection of atropine having the central cholinolytic influence, when a certain level of generated bioelectric activity mechanism is preserved, caused a block of the de-synchronization reaction conditioned by the injection of diazepam. At the basis of the EEG activation phenomenon observed at the injection of benzodiazepine, there is a change of balance between the synchronizing and desynchronizing systems of generated bioelectric activity. The injection of a GABA-agonist diazepam caused suppression of activity of thalamus relay neurons that led to the suppression of synchronizing influences and conditioned a relative prevalence

of the activity of desynchronizing system. Consequently, the EEG activation registered at this point was caused not by the direct action of benzodiazepines, but by a relative increase of the activity of the cholinergic desynchronizing system.

The received results of the pharmacological analysis confirm the hypothesis saying that the probability of the consciousness recovery is to a large extent determined by preservation of inter-transmitter interaction, as its abnormality is one of the mechanisms of the formation of the sustainable pathological system.

The usage of the methodology of consecutive injections of benzodiazepine and central anti-cholinergic drug increases the prognostic ability of pharmacological testing of patients with the durable unconsciousness. The results of the pharmacological test with the consecutive injections of benzodiazepines and atropines may be divided into the following variants: 1) positive ones — phase change of bioelectric activity (desynchronization — synchronization); 2) negative ones — absence of response to the injection of benzodiazepine; 3) doubtful ones — desynchronization occurring at the injection of benzodiazepines is preserved at the injection of atropine.

REFERENCES

1. Bernat J.L. Questions Remaining about the Minimally Conscious State. *Neurology*. 2002. 58. P. 337–338.
2. Giacino J.T., Ashwal S., Childs N., et al. The Minimally Conscious State: Definition and Diagnostic Criteria. *Neurology*. 2002; 58: 349–353.
3. Jennet B. *The Vegetative State*. Cambridge University Press, Cambridge, 2002.
4. Kondrat'ev A. N., Fadeeva T. N., Kondrat'yeva E. A. Clinical and Electrophysiological Approaches to Diagnostics and Therapies of Patients in a Vegetative Status. *Anesthesiology and Resuscitation*. 2003. 4. P. 47–50.
5. Laureys S., Boly M., Maquet P. Tracking the Recovery of Consciousness from Coma. *J Clin. Invest*. 2006. 7. P. 1823–1825.
6. Lytaev S., Aleksandrov M., Vasilyev S., Arutunyan A. The Predictability of Pharm-EEG in Patients with Long Unconscious Status. *Foundation of Augmented Cognition. Lecture Notes in Computer Science*. 8534. Heidelberg, New York, Dordrecht, London: Springer, 2014. P. 288–295.
7. Niedermeyer E., Lopes da Silva F. *Electroencephalography. Basis, Principles, Clinical Applications Related Fields*. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, Baltimore, New York, 2005.
8. Schiff N. D., Ribary U., Moreno D. R., et al. Residual Cerebral Activity and Behavioural Fragments Can Remain in the Persistently Vegetative Brain. *Brain*. 2002. 125, pp. 1210–1234.
9. Sofronov G., Aleksandrov M., Golovko A. et al. *Emergency Toxicology*. ELBY, Saint Petersburg, 2012.
10. Шостак В.И., Лытаев С.А., Березанцева М.С. *Психофизиология/ Учебное пособие для студентов*. 2-е изд. СПб.: ЭЛБИ-СПб., 2009. 350 с. [Shostak V.I., Lytaev S.A., Berezantseva M.S. *Psychophysiology / Handbook for students*. 2nd ed. SPb.: ELBI-SPb., 2009. 350 p.]

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ И ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ ПРИ СЛУХОВОМ ВОСПРИЯТИИ

© Сергей Александрович Лытаев, Юлия Владимировна Суловицкая

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России. 194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2

Контактная информация: Сергей Александрович Лытаев — д.м.н., профессор, заведующий кафедрой нормальной физиологии. E-mail: mail@physiolog.spb.ru

РЕЗЮМЕ. Для моделирования функционального состояния при восприятии релевантных и нерелевантных слуховых сигналов регистрировали слуховые вызванные потенциалы (СВП). Кроме того, предъявляли эмоционально нейтральную информацию и значимое информационно-психологическое воздействие с регистрацией ЭЭГ и анализом фрактальной динамики (АФД). Наибольшие различия СВП при предъявлении релевантной стимуляции отмечены в левой фронтальной области на отрезке 16–18 мс с момента подачи сигнала. Эмоционально-нейтральные и эмоционально-значимые воздействия убедительно характеризуются при АФД данных ЭЭГ. Установлено, что личностная тревожность повышается, если субъект воспринимает ситуацию как угрожающую его чувству собственного достоинства и самооценки. Лица с высоким уровнем тревожности склонны воспринимать широкий круг ситуаций в качестве угрожающих. Их реакция соответствует тому, что они думают в условиях диктующей ситуации.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: слуховые вызванные потенциалы (СВП), картирование мозга, ЭЭГ, информационно-психологическое воздействие.

MODELING OF THE FRUSTRATION STATUS AND NOISE PROOF FEATURE DURING AUDITORY PERCEPTION

© Sergey A. Lytaev, Yuliya V. Surovitskaj

Saint-Petersburg State Pediatric Medical University. Litovskaya str., 2. Saint-Petersburg, Russia, 194100.

Contact information: Sergey A. Lytaev — PhD, MD, Professor, Head of the Department of Normal Physiology. E-mail: mail@physiolog.spb.ru

ABSTRACT: Tests for modeling of the human status at recognition of target and non target stimulus with auditory evoked potentials (AEPs) registration; emotional neutral and significant information-psychological influences with EEG registration and analysis of fractal dynamics (AFD) were applied. From the moment of signal presentation the greatest difference of AEPs at target stimulation is marked in frontal areas of the left hemisphere through 16–18 ms. Emotionally-neutral and emotionally-significant psycho-informational influences provided the most conclusive AFD EEG data. Essentially, personal frustration is activated when the subject perceives situations to be threatening to his or her self-esteem and self-evaluation. Individuals with high levels of frustration are inclined to perceive a wide range of situations as threatening and therefore, will respond according to what they think the situation dictates.

KEY WORDS: Auditory Evoked Potentials (AEPs), Brain Mapping, EEG, Information-Psychological Influences.

INTRODUCTION

During last more than 100 years human brain is classical model of “the black box”. We can estimate parameters of acoustic signals acting to the brain. From other side it is possible to register some target data of the acoustic information analysis. Development of means and algorithms of

multivariate dynamic biological measurements creates predictors for expansion of a circle of problems for biometric systems [4, 5]. One of perspective directions of development biometrics is the analysis of a human functional status in remote research. For example, in such context the problem of remote recognition of a human mental condition and like-



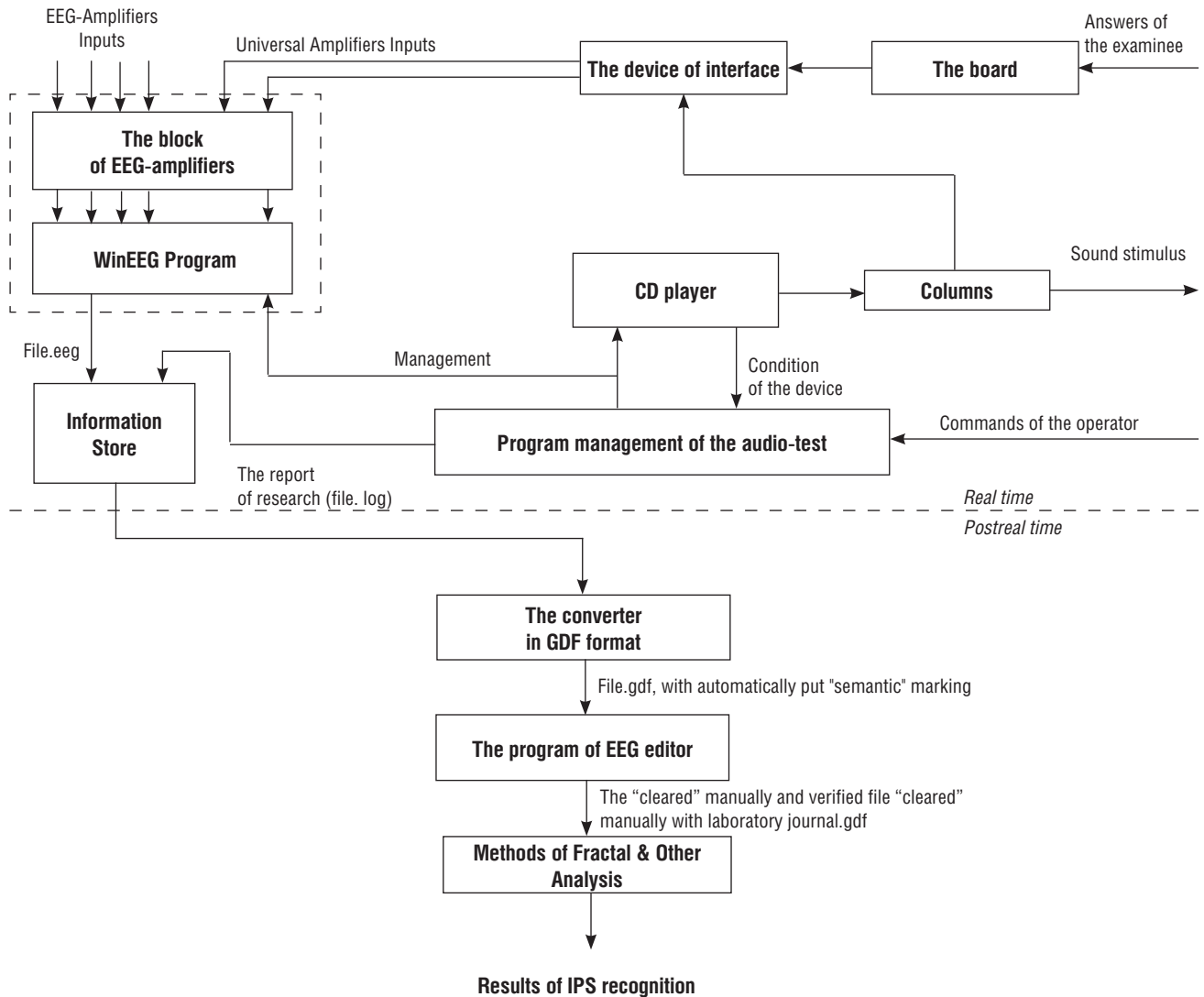


Fig. 1. Software and hardware complex for support of audio test

likelihood forecasting is solved at processing the acoustical information [5, 8, 9].

The answer reactions of the brain, namely, auditory evoked potentials (AEPs) (event-related potentials) are the target data. The modern methods of brain mapping allow to investigate the spatial-temporary characteristics of reactions of the brain in reply to acoustic signals and also to estimate mechanisms of processing of the auditory information [2, 3, 9, 10].

The present research was aimed for modeling of human frustration status and noise proof feature at perception of the auditory images.

METHODS

86 healthy examinees (man, age 20–27 years) were surveyed. Audio tests were performed with using an original hardware-software complex with neurosystems for auditory evoked potentials (AEPs) and EEG registration. Tests for modeling of the

human status at recognition of target and non target stimulus with AEPs registration; emotional neutral and significant information-psychological influences (IPI) with EEG registration and analysis of fractal dynamics (AFD); recognition of homogeneous verbal significant and insignificant stimulus (with EEG); with the compelled reaction to verbal stimulus, overcoming steady stereotypes (with EEG) and psychological testing were applied.

For realization of audio of testing the hardware-software complex has been created. Hardware devices are allocated by shading (fig. 1). The complex contains in the structure standard electroencephalograph with regular software (in fig. are led round by a dotted rectangular) and also originally programs and the devices developed by us especially for realization of the test. These are programs of management of the audio test, devices of interface and for processing data of research in a post real time. Fragments of presentation of information-psychological influences at simultaneous EEG registration are presented in tab. 1.

Table 1

Text codes of EEG fragments

Code	Fragment
1	Background prior to the beginning of presentation of stimulus
20	The incoherent text
21	The neutral intelligent text
22	The incoherent text after the neutral text
23	The prevention of painful stimulus
24	The incoherent text up to stimulus
25	The incoherent text after stimulus
26	The disturbing text-attitude
27	The incoherent text after the disturbing text

RESULTS

The data of the brainstem (short-latency) auditory evoked potentials registration testify that the acoustic signal is involved in processing by brain structures in 3 ms from moment of its presentation. Usually on this analyzed epoch (3–10 ms) different authors allocate 6–8 components [6, 7], in our case — 6 waves (fig. 2).

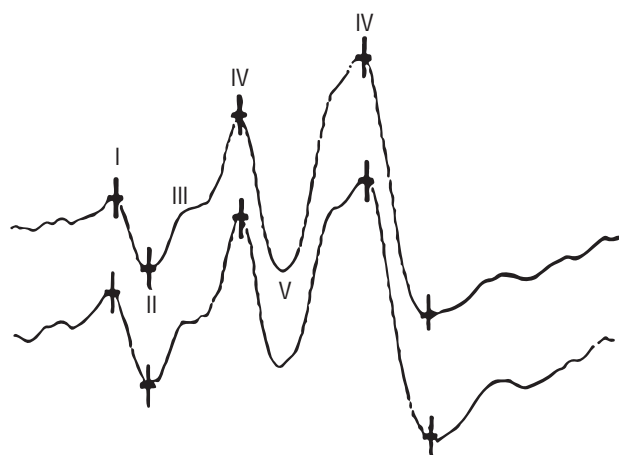


Fig. 2. The components of the BSAEPs, I–VI. Epoch of the analysis — 10 ms; the ordinate's line — in 1 cm 1 uV

Brain mapping was performed on the analyzed epoch from 10 to 400 msec. From the moment of signal presentation the greatest difference of potentials at target stimulation is marked in frontal areas of the left hemisphere through 16–18 msec, while in occipital and parietal sites the insignificant symmetric activation is marked.

On the diagram the statistics of peak-time characteristics of potentials are presented at target and non-target stimulation (fig. 3).

Among middle-latency auditory evoked potentials the most stable in both tests are 4 waves — P_{16} , N_{30} , P_{40} and N_{60} . The

amplitude-temporary characteristics of the Pa/Nb complex don't differ significantly in variants of testing. Some features are observed in formation of waves Po and Na at relevant stimulation. The amplitude of Po in the parietal (P_3 and P_4), and also in the left hemispheric C_3 and F_3 sites ($F > 4.0$) grows significantly. The similar tendency is kept and on the time interval of formation of a wave Na in left (P_3 and F_3 , $F > 4.0$) points of registration.

The temporary parameters of late waves (200–400 ms) are leveled in both tests. Only peak latency of the wave P_{250} is significantly lower at action of the relevant signals ($F > 4.0$). Simultaneously the amplitude of this component in conditions of a target task is reduced. Significant differences are observed in left P_3 and C_3 sites and in vertex (fig. 3).

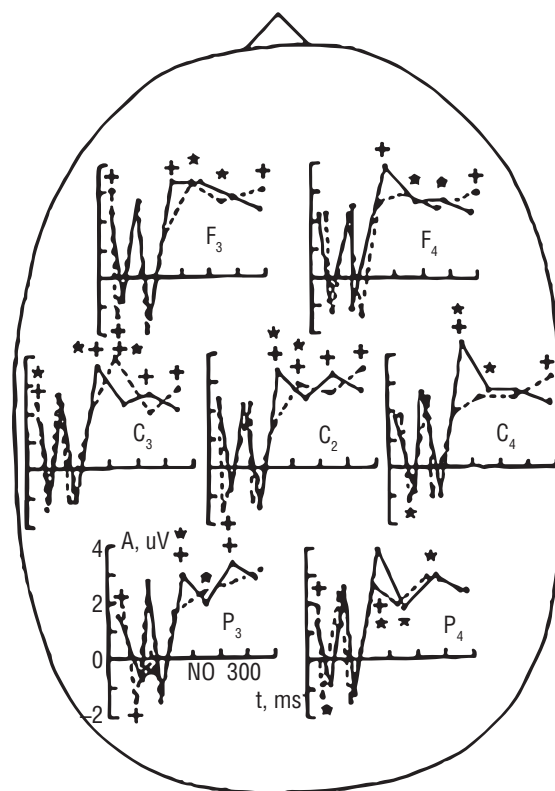


Fig. 3. The average mean values of amplitudes and of PL AEPs waves at non-target (continuous) and target (dotted line) stimulation. Badges (+) and (*) — significant ($F > 4.0$) accordingly for amplitudes and PL. P_4 , P_3 , ..., F_3 — sites on system 10/20. The marked facts are reflected in the brain mapping images (a, 220 ms; b, 226 ms). At performance of the target task the hemispheric symmetry of processes of excitation pays attention appreciable.

In this research healthy subjects and also persons with boundary frustration were investigated. For subjects with a high level of personal and situational frustration low percent of identification of acoustical images was characteristic. 8.3% did not have associations. The identification had guessing character. The long identification of an auditory image was marked in 15.3% of cases. If the average duration of the latent period of an identification of healthy subjects was 3–5 sec, persons with

Table 2

Recognition of Auditory Images Depending on a Level of Situational and Personal Frustration

Features of Auditory Images Perception	N, (% from total)	Level of situational frustration (Points)	Level of personal frustration (Points)
False recognition	16 (22,2%)	49	33
Illegibility of the recognition	8 (11,1%)	30,5	28,75
Unreasonably certain identification and/or affective illusions	6 (8,3%)	50	37,5
Late recognition	10 (13,8%)	48,6	31
The prolonged recognition	11 (15,3%)	45,6	28,4

high levels of frustration took 10 to 30 sec. to recognize the acoustical images (tab. 2).

The splitting of perception, i.e. loss of the ability to form a complete image of object was registered in 12.5% of cases. Some examinees correctly perceived separate details of an acoustical image, but could not connect them into a complete structure. Late recognition was marked in 13.8% of cases, false recognition an acoustical image — in 22% and unreasonably certain character of identification — in 8.3% (tab. 2).

Affective illusions are established in 8.3% of cases. Such subjects instead of traditional sounds heard a shutter, a gun, shots, steps and the breath of persecutors, agonizing groans and shouts of people familiar to them. These features of perception correlate with a high level situational and an average level of personal frustration. The long identification of an acoustical image (15.3%), propensity to jam the same images (8.3%) met at high situational and low personal frustration (tab. 2).

In conditions of strong white noise healthy subjects correctly identified 82% of acoustical images and people with a high level of frustration — 52% of all masked acoustical images (fig. 4). Overall, 30 acoustical images were shown in random order over a period of 20 sec. Simultaneously EEG was registered.

With a decrease in the level of white noise the distinction between examinees was reduced. However parameters of an identification of acoustical images at healthy were approximately 10% higher in comparison with to subjects' high level of frustration (fig. 4).

We have applied 3 variants of subtests at EEG registration.

Subtest 1 simulates steady human status during the presentation of emotionally-neutral and emotionally-significant information-psychological influences. To emotionally-neutral influence carried the incoherent text (a casual set of neutral words) and the neutral intelligent text on the abstract topic. For emotionally-significant influences we have used texts that force the subject to listen and induce feelings of alarm.

Subtest 2 simulates the human status at recognition of a line of homogeneous verbal audio stimulus. One of the stimuli was more significant for the subject.

Subtest 3 simulates the status of human reaction on a verbal stimulus in an unusual image, overcoming stereotypes. When the subject during conversation intentionally deforms true, which to it for a long time and well-known, similar status take place.

The registered EEG has divided into patterns corresponding with fragments from the audio test. To each fragment a code is assigned. EEG fragment codes and variants of their sequences are presented in the table 1.

Further EEG processing was carried out in post real time after the removal of artifacts from each file. This is a manual procedure.

In the EEG files, software has allocated analyzed epoch according to semantics of the subtest. For each of epoch are settled an invoice a vector from 79 informative attributes. It is automatic procedure.

For the analysis and recognition of the EEG patterns were automatically allocated of values of informative attributes. Thus values of attributes of fragments of different EEG type

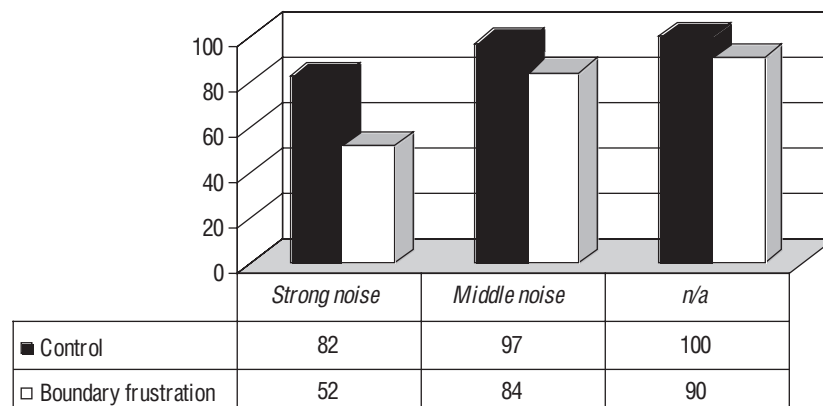


Fig. 4. Recognition of Images on a Background of Acoustic Noise

minimally depend on specific EEG features and mainly reflect the EEG change at transition from a fragment to a fragment. That is they reflect transition from one test to another.

The subsequent automatic processing of EEG patterns was carried out from complex to simple — for allocation of the most significant parameters with a reduction of less significant results.

CONCLUSION

Brain mapping images of middle latency AEPs (26 ms) during target stimulation show distinct symmetry with maximum activation of the occipital-parietal areas, to a lesser degree — the central departments and, practically no electrical dipoles in the frontal areas of the cortex.

A higher level of symmetric excitation with a latent period ranging from 300 to 350 ms was observed when the components of the experiment were mapped. The analysis of the spatial-temporary characteristics in this task marks significant simplification of amplitude of this wave in all sites, except for the parietal.

In the first case, it is a question of activating unrealized attention processes, in the second — a question of indicating the decision-making process.

Subjects with high levels of personal and situational frustration respond differently to the acoustic images when compared to healthy individuals.

It was characteristic for subjects with high levels of personal and situational frustration, to achieve low percentage scores when attempting to identify acoustic images. Their responses to the images differed as well, when compared to healthy individuals. These responses include: making no association; guessing; taking an extended period of time to respond; the splitting of perception; incorrect identification; and affect illusions.

High emotional intensity, anxiety, concern and propensity to test alarm, fears, fear even in habitual for them to conditions were observed in individuals with higher levels of personal frustration.

Emotionally-neutral and emotionally-significant psycho-informational influences provided the most conclusive ADF EEG data (subtest 1). Decreased, or a complete absence of motivation and emotionally neutrality account for the low recognition scores in subtest 2.

This demands the formulation of an action plan (the reply) and simultaneously, an initial cognitive analysis of the information received, regardless of the individual's attitude towards the question or situation.

Essentially, personal frustration is activated when the subject perceives situations to be threatening to his or her self-esteem and self-evaluation. Individuals with high levels of frustration are inclined to perceive a wide range of situations as threatening and therefore, will respond according to what they think the situation dictates.

Unlike personal frustration, the reactive (situational) alarm is dynamical, changes over time and influences how one would react to a potentially stressful situation.

REFERENCES

1. American Electroencephalographic Society: Guidelines for clinical evoked potentials studies. *J. Clin. Neurophysiol.* 1984. 1. P. 3–54.
2. Khil'ko V.A., Lytaev S.A., Ostreiko L.M. Clinical Physiological Significance of Intraoperative Evoked Potentials Monitoring. *Human Physiology.* 2002. 28. P. 617–624.
3. Lytaev S., Shevchenko S. VEPs and AEPs Mapping of Occlusive Lesions in Cerebral Vessels. *Ann. New York Acad. Sci., New York Acad. Press.* 1997. 821. P. 524–528.
4. Lytaev S., Surovitskaya Yu. The Frustration Status and Noise Proof Feature During Perception of the Auditory Images // *Foundations of Augmented Cognition. Directing the Future of Adaptive Systems Lecture Notes in Computer Science*, 2011. Vol. 6780. Springer: New York, Orlando. P. 186–193.
5. Lytaev S.A., Belskaya K.A. Integration and Disintegration of Auditory Images Perception//*Foundation of Augmented Cognition. Lecture Notes in Artificial Intelligence.* V. 9183. Heidelberg, New York, Los Angeles, Dordrecht, London: Springer, 2015. P. 470–480.
6. Picton T.W., Hillyard S.A., Krausz H.I. et al. Human auditory evoked potentials. 1. Evaluation of components. *EEG Clin. Neurophysiol.* 1974. 36. P. 179–190.
7. Picton T.W.: *Human Event-Related Potentials. Handbook of EEG and Clin. Neurophysiol.* 1988. Vol. 3. Revised Ser. Elsevier, Amsterdam. 1988.
8. Shostak V., Lytaev S., Golubeva L. Topography of Afferent and Efferent Flows in Auditory Selective Attention. *Neurosci. & Behav. Physiol.* 1995. 25. P. 378–385.
9. Sukov W., Barth D. S. Cellular Mechanisms of Thalamically Evoked Gamma Oscillations in Auditory Cortex. *J. Neurophysiol.* 2001. 85. P. 1235–1245.
10. Woldorff M. G., Hackley S.A., Hillyard S.A. The effects of channel-selective attention on the mismatch negativity wave elicited by deviant tones, *Psychophysiol.* 1991. 28. P. 30–42.

К ПРОБЛЕМЕ ОРГАНИЗАЦИИ РЕГИСТРОВ МЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ: АНАЛИЗ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ СРЕДСТВ ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ РЕГИОНАЛЬНОГО ДИСПАНСЕРНОГО МОНИТОРИНГА

© Валентин Викторович Шаповалов, Юрий Михайлович Шерстюк, Екатерина Михайловна Кучинская

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина). 197376, Россия, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5

Контактная информация: Валентин Викторович Шаповалов — д. т. н., профессор, профессор кафедры биотехнических систем СПбГЭТУ «ЛЭТИ». E-mail: svv@inprosys.ru

РЕЗЮМЕ. Научная задача исследования заключается в разработке методики построения средств информационной поддержки анализа данных медико-диспансерного мониторинга популяции региона на основе применения аналитических информационных технологий. Описывается подход к использованию аналитических технологий в качестве современного средства, которое позволит осуществить аккумуляцию, агрегацию и комплексный анализ данных регионального диспансерного мониторинга из лечебно-профилактических учреждений региона. Существующая система сбора и анализа данных регионального уровня крайне неэффективна, а комплексный анализ данных регионального диспансерного мониторинга с использованием только имеющихся информационных систем регистровой направленности весьма затруднен. Низкий уровень эффективности в данном случае обусловлен противоречием между требованиями по содержанию и характером задач комплексного анализа данных РДМ, оперативности их решения, составу и форме представления необходимых для их решения данных с одной стороны, и локальным характером автоматизированного сбора и хранения информационно несогласованных данных в разнородных автономных информационных системах учетного характера — с другой. Задачу обеспечения комплексного анализа данных регионального диспансерного мониторинга на базе аналитических технологий целесообразно рассматривать как двухэтапную — первый этап можно считать этапом создания информационной поддержки комплексного анализа данных регионального диспансерного мониторинга, а второй — аналитической.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: аналитические технологии, математические методы, OLAP система, интеллектуальный анализ данных.

ON THE ISSUE OF THE MEDICAL DATA REGISTERS' ORGANIZATION: ANALYSIS AND DETERMINATION OF THE CURRENT STATUS OF FUNDS DATA STORAGE AND PROCESSING DISPENSARY REGIONAL MONITORING

© Valentin V. Shapovalov, Yuri M. Sherstyuk, Ekaterina M. Kuchinskaya

Saint Petersburg Electrotechnical University "LETI". ul. Professora Popova 5, 197376 St. Petersburg, Russian Federation.

Contact information: Valentin Viktorovich Shapovalov — doctor of technical sciences, Professor, Department of Biotechnical Systems. E-mail: svv@inprosys.ru

ABSTRACT: The scientific purpose of the research is the development of IT support's construction methods for regional outpatient population monitoring data analysis on the basis of analytical information technologies. The approach to the using of analytical technology as a modern tool that will allow the accumulation, aggregation and analysis of regional medical institutions dispensary monitoring data is presented. The present system of data collection and analysis is extremely inefficient at the regional level and comprehensive analysis of the regional dispensary monitoring data using only existing register-oriented information systems is very difficult. The low level of efficiency in this case

due to a contradiction between the requirements on the content and nature of the problems of complex analysis for regional outpatient population monitoring data, the efficiency of their solution, the composition and presentation required for their data solutions on the one hand, and the local character of the automated collection and storage of information inconsistent data across heterogeneous autonomous character information accounting systems — on the other. The purpose of ensuring an integrated analysis of the regional dispensary monitoring data based on analytical technologies should be viewed as a two-staged process — the first step can be considered as the creation of information support of complex analysis of regional dispensary monitoring data, and the second stage is analytical phase.

KEY WORDS: Analytical techniques, mathematical methods, OLAP system, data mining.

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

Оперативный и наиболее полный анализ данных регионального диспансерного мониторинга (РДМ) возможен только при автоматизации процессов их сбора, хранения и обработки на базе применения средств вычислительной техники, современных информационных и телекоммуникационных технологий. Однако существующая система сбора и анализа данных РДМ регионального уровня даже при наличии множества эксплуатируемых информационных систем (ИС) крайне неэффективна, а комплексный анализ данных РДМ с использованием только имеющихся (или им подобных) ИС регистровой направленности весьма затруднен. Низкий уровень эффективности в данном случае обусловлен противоречием между требованиями по содержанию и характером задач комплексного анализа данных РДМ, оперативности их решения, составу и форме представления необходимых для их решения данных с одной стороны, и локальным характером автоматизированного сбора и хранения информационно несогласованных данных РДМ в разнородных автономных ИС учетного характера — с другой. Автоматизированные комплексы диспансерного обследования АКДО выполняют только 10% диспансерных обследований [1].

Аналитические технологии могут выступать в качестве современного средства, которое позволит осуществить аккумуляцию, агрегацию и комплексный анализ данных РДМ из лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ) региона. Задачу обеспечения комплексного анализа данных РДМ на базе аналитических технологий целесообразно рассматривать как двухэтапную — на первом этапе внедрить витрину данных (ВД) и online analytical processing (OLAP), а на втором — преобразовать ВД в хранилище данных (ХД) и дополнить OLAP средствами интеллектуального анализа данных (ИАД). Учитывая, что OLAP, в отличие от ИАД, не предполагает применения математических методов содержательной обработки данных (методов решения задач анализа и прогнозирования), первый этап можно считать этапом создания информационной поддержки комплексного анализа данных РДМ, а второй — аналитической.

Совокупность указанных факторов привела к осознанию возможности принципиально нового подхода к осуществлению процессов сбора и анализа информации в системах планирования и управления, который находит свое выра-

жение в создании и применении аналитических технологий, ориентированных на решение задач поддержки принятия решений [2].

К таким задачам относятся:

1. оценка текущего и прогнозируемого состояния объекта управления и (или) среды его функционирования;
2. обнаружение и исследование скрытых закономерностей, факторов, тенденций и взаимосвязей;
3. обобщение информации как агрегация и интеграция сведений различного характера;
4. формирование альтернативных решений и выбор «оптимального» в соответствии с заданным критерием, а также результатами анализа сценариев развития ситуаций;
5. моделирование процесса эволюции состояния объекта в нестационарной неоднородной среде и т. д.

В свою очередь, повышение качества процессов обобщения и анализа информации на основе аналитических технологий и их реализующих современных средств достигается автоматизированной реализацией процессов:

1. выявления скрытых закономерностей и факторов;
2. количественной оценки факторов влияния и угроз в сложившейся ситуации;
3. использования опыта на основе автоматизированного формирования и поиска прецедентов анализируемых ситуаций в массивах ретроспективных данных;
4. высокостепенного прогнозирования эволюции состояния объекта исследования, в т. ч. выявления предпосылок к скачкообразному изменению этого состояния.

Информационная поддержка анализа данных РДМ с рядом упрощений может быть представлена как формальная система IP вида

$$IP = (I_S, I_{DM}, Q_{DM}, S_{DM}, I_{MD}, Q_{MD}, S_{MD}) \quad (1)$$

где I_S — множество БД $\{I_{S_1}, I_{S_2}, \dots, I_{S_N}\}$ ИС, эксплуатируемых в ЛПУ региона (каждая БД I_{S_i} имеет некую логическую структуру I_{SL_i} , физическую структуру I_{SP_i} и содержит данные I_{SD_i}); I_{DM} — витрина данных как реляционная база данных, имеющая логическую структуру I_{DML} , физическую структуру I_{DMP} и содержащая данные I_{DMD} ; Q_{DM} — оператор переноса данных из БД всех ИС в ВД; $I_{DMD}(t) = Q_{DM}(I_{DMD}(t_{i-1}), I_{SD}(t))$; $I_{SD} = \cup I_{SD_i}$; S_{DM} — оператор выборки данных из ВД; I_{MD} — множество многомерных кубов данных (МКД) (каждый МКД I_{MDi} имеет некую логическую структуру I_{MDLi} , физическую структуру I_{MDPi} и содер-

жит данные I_{MDDi} ; Q_{MDi} — оператор построения i -го МКД, $I_{MDDi} = Q_{MDi}(I_{DMD})$; S_{MD} — оператор выборки данных из МКД.

ЗАДАЧА ИССЛЕДОВАНИЯ

Заключается в разработке методики построения средств информационной поддержки анализа данных медико-диспансерного мониторинга популяции региона на основе применения аналитических информационных технологий.

Исходя из (1), содержательно научную задачу можно определить как разработку методики построения средств автоматизации решения задачи синтеза

$$\{I_{SLi}, I_{SPi}\} \rightarrow \{(I_{DML}, I_{DMP}), Q_{DM} \cup \{I_{MDL}, I_{MDP}\}, Q_{MD}\}, \quad (2)$$

причем частные задачи синтеза структуры ВД $\{I_{SLi}, I_{SPi}\} \rightarrow (I_{DML}, I_{DMP})$ и синтеза оператора переноса данных в ВД $\{I_{MDL}, I_{MDP}\} \rightarrow Q_{DM}$ должны решаться при создании ВД и при каждом изменении множества I_S , а задача синтеза структуры МКД $(I_{DML}, I_{DMP}) \rightarrow (I_{MDL}, I_{MDP})$ — каждый раз при построении i -го МКД. Поскольку в соответствии с концепцией OLAP МКД могут создаваться в произвольные моменты времени, после решения задачи синтеза структуры МКД должна решаться и задача синтеза оператора построения МКД: $\{(I_{DML}, I_{DMP}), (I_{MDL}, I_{MDP})\} \rightarrow Q_{MD}$. В основу решения последней задачи должно быть положено использование модели M_{MD} процесса перехода от реляционных данных в ВД к МКД с вычислением агрегированных значений.

Операторы S_{DM} и S_{MD} синтезу не подлежат, так как выполняются штатными средствами систем управления базами данных и OLAP.

Если через $T(Z)$ обозначить временную оценку длительности выполнения оператора Z , то от задачи синтеза (2) можно перейти к следующей оптимизационной задаче, которую должна решать разрабатываемая методика:

$$\{(I_{DML}, I_{DMP}), Q_{DM} \cup \{I_{MDL}, I_{MDP}\}, Q_{MD}\} \rightarrow T_{min}, \quad (3)$$

где $T = T(Q_{DM}) + T(S_{DM}) + T(Q_{MD}) + T(S_{MD})$.

С учетом (2) и (3) для решения сформулированной научной задачи исследования необходимо решить следующие частные задачи:

1. анализ особенностей синтеза структуры витрин данных, заполняемых данными из информационно несогласованных разнородных ИС учетного типа, с учетом их отображения на модель жизненного цикла ОМ;
2. разработка методики синтеза структуры витрины данных РДМ, охватывающих разные аспекты и стадии жизненного цикла ОМ;
3. разработка алгоритма скорейшего заполнения витрины данных РДМ данными из разнородных информационно несогласованных ИС;

4. разработка модели процесса построения МКД по содержанию витрины данных;
5. формирование общей методики построения средств информационной поддержки анализа данных диспансерного мониторинга популяции региона на основе применения аналитических информационных технологий;
6. оценка эффективности применения разработанной методики.

ВЫВОД

Аналитические технологии могут выступать в качестве современного средства, которое позволит осуществить аккумуляцию, агрегацию и комплексный анализ данных РДМ в Медицинский информационно-аналитический центр (МИАЦ). Задачу обеспечения комплексного анализа данных РДМ на базе аналитических технологий целесообразно рассматривать как двухэтапную — на первом этапе внедрить ВД и OLAP, а на втором — преобразовать ВД в ХД и дополнить OLAP средствами ИАД. Учитывая, что OLAP, в отличие от ИАД, не предполагает применения математических методов содержательной обработки данных (методов решения задач анализа и прогнозирования), первый этап можно считать этапом создания информационной поддержки комплексного анализа данных РДМ, а второй — аналитической.

REFERENCES

1. Voroncov I. M., Shapovalov V. V., Sherstjuk Ju. M. Zdorov'e. Sozdanie i primeneniye avtomatizirovannykh sistem dlja monitoringa i skrinirovushhej diagnostiki narusheniya zdorov'ya [Health. Development and using of automatic systems for the monitoring of screening and diagnosis of health disorders]. SPb.: OOO «IPK Kosta»; 2006 (in Russian).
2. Kopylov D. S., Shapovalov V. V., Sherstjuk Ju. M. Agregaciya dannykh avtomatizirovannykh kompleksov [Aggregation of automated data systems]. Biomedicinskaja radioelektronika. 2013; № 11: 62–4 (in Russian).

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронцов И. М., Шаповалов В. В., Шерстюк Ю. М. Здоровье. Создание и применение автоматизированных систем для мониторинга и скринирующей диагностики нарушения здоровья. СПб.: ООО «ИПК Коста»; 2006.
2. Копылов Д. С., Шаповалов В. В., Шерстюк Ю. М. Агрегация данных автоматизированных комплексов. Биомедицинская радиоэлектроника. 2013; № 11: 62–4.



ИНТЕРФЕЙС МОЗГ-КОМПЬЮТЕР НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОДХОДА К ОБРАБОТКЕ ЭЭГ

© Станислав Игоревич Артемов

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина),
197376, Россия, Санкт-Петербург, улица Профессора Попова, дом 5

Контактная информация: Станислав Игоревич Артемов — аспирант, кафедра биотехнических систем, Санкт-Петербургский
государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина). E-mail: thethingzero@mail.ru

РЕЗЮМЕ. Целью является оценка возможности обнаружения реакции мозга на предъявление мотивационно значимых визуальных стимулов на основе информационного подхода к анализу сигнала ЭЭГ. На основе информационного подхода разработан метод структурно-лингвистического анализа сигналов. Выполнено определение качественного и количественного состава множества паттернов электрофизиологических сигналов мозга методом структурно-лингвистического анализа сигналов. Выполнен анализ динамики энтропии как информационного показателя качественного и количественного состава множества паттернов электрофизиологических сигналов мозга. Выявлена связь между восприятием стимулов и значениями энтропии множества паттернов электрофизиологических сигналов мозга при выделении паттернов методом структурно-лингвистического анализа сигналов. Результаты использования метода структурно-лингвистического анализа сигналов доказывают эффективность использования информационного подхода для анализа электрофизиологических сигналов мозга в интерфейсах мозг-компьютер.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: электрофизиология, электроэнцефалография, исследование восприятия, интерфейс, мозг-компьютер.

INTERFACE BRAIN-COMPUTER BASED ON INFORMATION APPROACH THE EEG PROCESSING

© Stanislav I. Artemov

Saint-Petersburg State Electrotechnical University, 197376, Russia, Saint-Petersburg, Professor Popov Street, 5

Contact information: Stanislav Artemov — Post-graduate Student, Chair of Biotechnical Systems, Saint-Petersburg State Electrotechnical University.
E-mail: thethingzero@mail.ru

ABSTRACT: The objective is to assess the possibility of detection of the brain response to the presentation of motivationbut significant visual stimuli on the basis of the information approach to the analysis of EEG signal. On the basis of the information approach developed a method of structural-linguistic analysis of the signals. Made determine the qualitative and quantitative composition of the set of patterns of electrophysiological SIG-channels of the brain by the method of structural-linguistic analysis of the signals. The analysis of the dynamics of entropy as an information parameter of the qualitative and quantitative composition of the set of patterns of electrophysiological signals of the brain. The link between perception of stimuli and the values of entropy many patterns of electrophysiological brain signals in the allocation pattern by the method of the structural-linguistic analysis of the signals. The results of using the method of structural-linguistic analysis signals prove the effectiveness of using information approach for the analysis of the electrophysiology of brain signals in interface brain-computer.

KEY WORDS: electrophysiology, electroencephalography, study of perception, interface, brain-computer.



ВВЕДЕНИЕ

Интерфейсы мозг-компьютер являются актуальной темой исследований, как показано в источниках [2, с. 1; 3, с. 1; 6, с. 1; 7, с. 1; 8, с. 1]. Современные разработки в области интерфейсов мозг-компьютер основаны на статистических методах обработки исходного сигнала электроэнцефалограммы.

Решаемой проблемой является увеличение быстродействия интерфейсов мозг-компьютер за счет уменьшения количества предъявления стимулов, необходимого для обнаружения электрофизиологической реакции (ЭФР) мозга испытуемого.

РАБОЧАЯ ГИПОТЕЗА

В настоящем исследовании предполагается возможность обнаружения ЭФР на основе информационного подхода к анализу сигнала ЭЭГ и нелинейного метода анализа ЭЭГ — структурно-лингвистического анализа сигналов [1, с. 50].

ЦЕЛЬ

Целью является оценка возможности обнаружения реакции мозга на предъявление мотивационно значимых визуальных стимулов.

МЕТОДИКА

Разработана программа, позволяющая применять метод структурно-лингвистического анализа сигналов (СЛАС) [4, с. 1]. В качестве количественной меры информации качественного и количественного состава алфавита сигнала используется энтропия алфавита сигнала, выделяемого методом СЛАС.

Методика обработки включала следующие этапы:

1. Деление исходной записи данных сигнала на отрезки, соответствующие окну в 1 секунду и перекрытию в 0,8 секунды.

2. Обработка данных каналов ЭЭГ С4 и О2 каждого отрезка методом структурно-лингвистического анализа сигналов. При этом для каждого канала каждого отрезка производилось выделение множества паттернов — символов.
3. Определение значений энтропии для каждого полученного множества символов каждого из обрабатываемых каналов.
4. Обработка полученных значений энтропии фильтром низких частот.
5. Определение корреляции значений энтропии после фильтра низких частот пар каналов: С4 и О2.
6. Вычисление верхнего и нижнего порогов в скользящем окне. Пороги вычислены соответственно как сумма среднего и стандартного отклонения и как разность среднего и стандартного отклонения.

Обнаружение ЭФР производилось по превышению значениями корреляции временных рядов энтропии отведений ЭЭГ верхнего порога.

Для качественной оценки результатов выполнено выделение вызванных потенциалов накоплением интервалов сигнала, синхронизированных с предъявлением стимулов. Результаты накопления сигнала ЭЭГ для мотивационно значимых и мотивационно незначимых стимулов показаны на рисунках (рис. 1, 2).

Результаты использования метода СЛАС и информационного подхода показаны далее (рис. 3).

РЕЗУЛЬТАТЫ

По результатам синхронного с предъявлением стимулов накопления сигнала ЭЭГ выделить статистически значимые отличия сигнала при предъявлении мотивационно значимых стимулов от сигнала при предъявлении мотивационно незначимых стимулов не удалось.

Выполнена оценка чувствительности (0,5) и селективности (0,92) метода обнаружения ЭФР на основе СЛАС при однократном предъявлении стимула.



Рис. 1. Результаты накопления сигнала ЭЭГ по 1 предъявлению стимулов



Рис. 2. Результаты накопления сигнала ЭЭГ по 4 предъявлениям стимулов

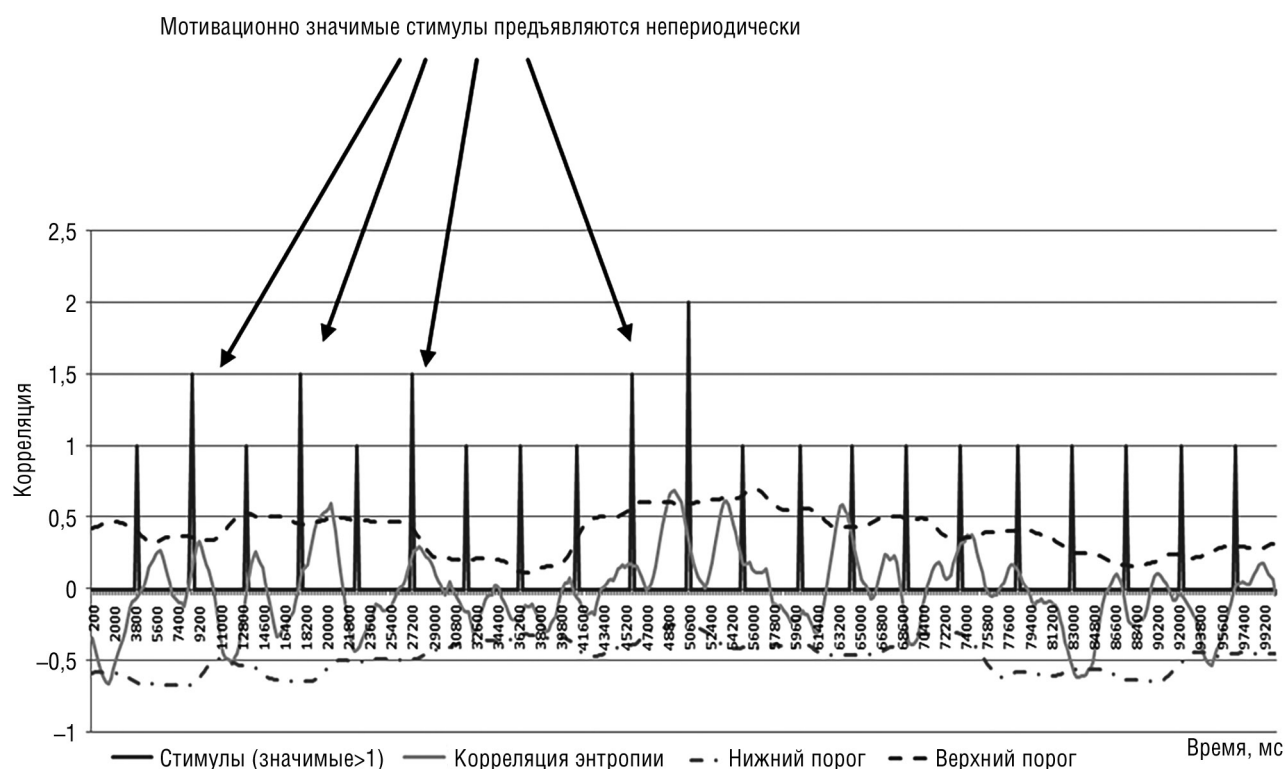


Рис. 3. Результаты обнаружения мотивационно значимых стимулов на основе метода СЛАС

ВЫВОДЫ

На основании динамики корреляции временных рядов энтропии отведений ЭЭГ можно сделать вывод о том, что при восприятии мотивационно значимых визуальных стимулов динамика энтропии различных областей мозга становятся более сходными, чем при восприятии мотивационно незначимых стимулов. Это может быть объяснено активацией соответствующей доминанты [5, с. 10]. Селективность 0,92 и чувствительность 0,5 достаточны для использования метода в интерфейсах мозг-компьютер с принятием решений при малом количестве предъявлений стимулов.

REFERENCES

1. Artemov S.I., Diuk V.A., Popova E.A. Search of sustainable patterns in human EEG in response to the presentation of his short subliminal visual stimuli. *Biosfera*. [Biosphere], 2003, no. 1, pp. 50–54 (In Russian).
2. Ganin I.P., Shishkin S.L., Kochetova A.G. Interface — the brain — the computer «In the wake of p300»: study the effect of number of stimuli in their order of presentation. Available at: http://brain.bio.msu.ru/papers/Ganin_Shishkin_Kochetova_Kaplan_2012_FizChel_P300_BCI_Effect_of_Stimulus_Position_in_a%20Stimulus_Train.pdf (accessed: 25 October 2014).



3. Kaplan A.Ia., Kochetova A.G., Shishkin S.L. Experimental and theoretical basis and practical implementation of technology «interface — the brain — the computer». Available at: <http://brain.bio.msu.ru/papers/> (accessed: 22 September 2013).
4. Artemov S. I. Certificate of state registration of computer programs number 2016613568, 2016. (In Russian).
5. Ukhtomskii A.A. Selected works. Leningrad, "Nauka" Publ. 1978. (In Russian).
6. Ciniburk Jindřich Suitability of Huang Hilbert Transformation for ERP detection 1. 3. October 2008, Izola, Slovenia. Available at: <http://dsc.ijs.si/files/papers/S104%20Ciniburk.pdf> (accessed: 25 October 2014).
7. Gerson A., Parra L., Sajda P. Single-trial analysis of EEG for Enabling Cognitive User Interfaces. Available at: <http://bme.ccny.cuny.edu/faculty/lparra/publish/NEChapter2006.pdf> (accessed: 31 January 2015).
8. Huang Y., Erdogmus D., Hild K. Mathan Santosh Mixed Effects Models for Single-Trial ERP Detection in Noninvasive Brain Computer Interface Design E-Book Preprint Bentham Science Publishers October 20, 2009. Available at: <http://www.ohsu.edu/xd/research/centers-institutes/institute-on-development-and-disability/reknew/research/upload/Mixed-Effects-Models-for-Single-Trial-ERP-Detection.pdf> (accessed: 25 October 2014).
3. Каплан А.Я., Кочетова А.Г., Шишкин С.Л., Басюл И.А., Ганин И.П., Васильев А.Н., Либуркина С.П. Экспериментально-теоретические основания и практические реализации технологии «интерфейс — мозг — компьютер». URL: <http://brain.bio.msu.ru/papers/> (дата обращения: 25.10.2014).
3. Каплан А.Я., Кочетова А.Г., Шишкин С.Л., Басюл И.А., Ганин И.П., Васильев А.Н., Либуркина С.П. Экспериментально-теоретические основания и практические реализации технологии «интерфейс — мозг — компьютер». URL: <http://brain.bio.msu.ru/papers/> (дата обращения: 22.09.2013).
4. Артёмов С.И. Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2016613568 («Программа высокопроизводительного структурно-лингвистического анализа сигналов»). М.: РОСПАТЕНТ ФГУ ФИПС, 2016.
5. Ухтомский А.А. Избранные труды. Л.: «Наука», 1978.
6. Ciniburk Jindřich Suitability of Huang Hilbert Transformation for ERP detection 1. 3. October 2008, Izola, Slovenia. URL: <http://dsc.ijs.si/files/papers/S104%20Ciniburk.pdf> (дата обращения: 25.10.2014).
7. Gerson A., Parra L., Sajda P. Single-trial analysis of EEG for Enabling Cognitive User Interfaces. URL: <http://bme.ccny.cuny.edu/faculty/lparra/publish/NEChapter2006.pdf> (дата обращения: 31.01.2015).
8. Huang Y., Erdogmus D., Hild K. et al. Mathan Santosh Mixed Effects Models for Single-Trial ERP Detection in Noninvasive Brain Computer Interface Design E-Book Preprint Bentham Science Publishers October 20, 2009. URL: <http://www.ohsu.edu/xd/research/centers-institutes/institute-on-development-and-disability/reknew/research/upload/Mixed-Effects-Models-for-Single-Trial-ERP-Detection.pdf> (дата обращения: 25.10.2014).

ЛИТЕРАТУРА

1. Артемов С.И., Дюк В.А., Попова Е.А., Сенкевич Ю.И. Поиск устойчивых паттернов в электроэнцефалограмме человека в ответ на предъявление ему коротких подпороговых визуальных стимулов. Биотехносфера. 2013. № 1. С. 50–54.
2. Ганин И.П., Шишкин С.Л., Кочетова А.Г., Каплан А.Я. Интерфейс — мозг — компьютер «На волне р300»: исследо-

К ВОПРОСУ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫЯВЛЕНИЯ СУИЦИДАЛЬНОГО РИСКА У ПОДРОСТКОВ

© Виталий Витальевич Конончук¹, Ирина Анатольевна Платонова¹, Алексей Трофимович Давыдов², Александр Иванович Тюкавин¹

¹ ГБОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная химико-фармацевтическая академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации. 197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 14, лит. А

² ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-практический центр медико-социальной экспертизы, протезирования и реабилитации инвалидов им. Г.А. Альбрехта» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации. 195067, Россия, Санкт-Петербург, ул. Бестужевская, 50

Контактная информация: Виталий Витальевич Конончук — старший преподаватель. Кафедра физиологии и патологии ГБОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная химико-фармацевтическая академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации. E-mail: terebovlya1974@mail.ru.

РЕЗЮМЕ. В работе показана прямая корреляционная зависимость наличия тестовых показателей суицидального риска от различных уровней и групп психической адаптации в динамике, показателей нервно-психической устойчивости и типов темперамента, показана связь завершенных суицидов от уровня психической адаптации и типов темперамента. Предложена модель выявления суицидального риска и профилактики суицидального поведения у подростков.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: подростки, суицидальный риск, суицидальное поведение, нервно-психическая устойчивость, уровень психической адаптации, диспансерно-динамическое наблюдение, медико-организационные мероприятия, психопрофилактика.

TO ORGANIZATION OF SUICIDAL RISK ASSESSMENT IN ADOLESCENTS

© Vitaly V. Kononchuk¹, Irina A. Platonova¹, Aleksey T. Davydov², Aleksandr I. Tyukavin¹

¹ Saint-Petersburg State chemical-pharmaceutical Academy of the Ministry of health of the Russian Federation. 197376, St. Petersburg, Professor Popov St., 14, lit. A

² St. Petersburg scientific-practical Center of the medico-social expertise, prosthetics and rehabilitation of the disabled them. G.A. Albrecht. 195067, Russia, St. Petersburg, Bestuzhevskaya St., 50

Contact information: Vitaly V. Kononchuk — senior lecturer. Department of Physiology and pathology GBOU HPE «Saint-Petersburg State chemical-pharmaceutical Academy of the Ministry of health of the Russian Federation. E-mail: terebovlya1974@mail.ru.

ABSTRACT: The work shows a direct correlation to the availability of test indicators of suicidal risk from various levels and groups of mental adaptation in Dynamics, neuro-mental sustainability and types of temperament, illustrates the relationship of completed suicides from the level of mental adaptation and types of temperament. The model identification of suicidal risk, and prevention of suicidal behavior in teenagers.

KEY WORDS: adolescents, suicidal risk, suicidal behaviour, neuro-psychical stability, level of mental adaptation, outpatient follow-up, care arrangements, psychoprophylaxis.

В настоящее время в РФ одной из наиболее актуальных является проблема детско-юношеских суицидов и высокого суицидального риска (СР). Так, среди неестественных причин смертности и инвалидности, суициды у несовершеннолетних занимают первое место в Европе и одно из первых мест в мире [21]. За последнее десятилетие число самоубийств среди молодежи выросло в 3 раза.

Ежегодно, каждый двенадцатый подросток в возрасте 15–19 лет пытается совершить попытку самоубийства. В России показатель суицида среди молодежи на 100 тыс. составляет 20, что превышает средний мировой показатель в 2,7 раза [4, 7].

В анализируемой литературе в настоящее время отсутствуют статистические данные количества детей и



подростков, которые имеют СР и неизвестна распространенность суицидального поведения (СП) в нашей стране и за рубежом [6, 16]. Также отсутствуют данные и о том, какое количество детей и подростков в РФ и в других странах совершали суицидальные действия. Доступных литературных и статистических данных развития СП у лиц с тестовыми показателями СР (далее — СР) при медико-психологических исследованиях не обнаружено. В научной литературе недостаточно публикаций по оценке СР и СП, в частности, в динамике. До сих пор неизвестно, изменяются ли эти показатели в динамике, или они статичны. Большинство существующих суицидологических служб в РФ не имеют детско-подросткового звена, а имеющиеся суицидологические службы базируются в своей деятельности на устаревших представлениях и используют в основном косвенные психодиагностические методики, не позволяющие выявлять СР [9].

СР отражает интегральную оценку степени вероятности возникновения суицидальных побуждений, формирования СП и осуществления суицидальных действий. СП является социально-психологической дезадаптацией личности в условиях переживаемого микросоциального конфликта с последующим вариантом поведения личности, которое характеризуется осознанным желанием покончить с собой [1, 2, 17]. Собственно суицидальным поведением называются любые внутренние и внешние формы психических актов, направляемые представлениями о лишении себя жизни [18]. В настоящее время СР определяется с помощью различных методик, в том числе, МЛО «Адаптивность 200 плюс» и Кучера-Костюкевича. Показатели СР измеряются в стэнах. Классифицируется СР, как высокий, средний, низкий и отсутствие СР. Между тем, С. А. Игумнов (2007), исследуя особенности СП подростков, приходит к выводу, что в раннем постсуицидальном периоде у лиц, совершивших суицид впервые, СР был низкий в 94,8% случаев, средний в 3,6%, и высокий в 1,6% случаев. У подростков, которые совершили суицидальные действия повторно, доля лиц с низким СР уменьшилась до 73,3%, а доли лиц со средним СР и высоким СР увеличились до 16,7 и 10% случаев соответственно [5]. Эти показатели говорят о том, что для совершения суицида выраженность тестовых показателей СР не существенна. Важным является его наличие.

До настоящего времени в существующей системе СР является не в полной мере, а отдельные вопросы используемых психодиагностических методик свидетельствуют лишь о косвенных признаках СР. Рекомендуемые методики выявления СР «МЛО-Адаптивность 200 плюс» и Кучера-Костюкевича оказались недостаточно валидными и не в полной мере позволяли выявлять СР. Они отражают лишь субъективную информацию обследуемого о себе, которая могла быть целенаправленно им искажена.

Несмотря на продолжающееся ухудшение здоровья подростков, в образовательных заведениях и при первоначальной постановке подростков на воинский учет (ППВУ) СР до

сих пор не определяется. Возрастает необходимость улучшения выявления СР и профилактики СП [3, 15].

В связи с этим, представляется актуальным определять СР у подростков в образовательных заведениях и при медико-психологическом обследовании при ППВУ, исходя из объективных динамических показателей психической адаптации по типам темперамента (ТТ).

До настоящего времени не существует достоверных признаков, по которым можно было бы выявить человека, готовящегося к самоубийству, как нет и лекарства, ликвидирующего СР. Трудность решения проблемы самоубийств связана и с тем, что ситуации, которые приводят человека к самоубийству имеют чрезвычайно широкий диапазон, а наиболее сложным является предупреждение суицидальных происшествий в следствие отсутствия четких критериев суицидальной опасности [10, 20].

Так же, до настоящего времени отсутствует единое понимание и определение, что такое СР. Само понятие «суицидальный риск» подразумевает несколько значений: 1 — вероятность возникновения любой формы СП, то есть общий СР; 2 — вероятность реализации уже имеющихся суицидальных намерений, то есть риск суицидальных действий — покушение на самоубийство; 3 — вероятность рецидива суицидальных актов, то есть риск повторных суицидов [13]. Глоссарий суицидологических терминов определяет СР, как степень вероятности возникновения суицидальных побуждений, формирования СП и осуществления суицидальных действий [19]. Амбрумова А. Г. (1974) определяет понимание СР, как потенциальную готовность покончить с собой [2]. По рекомендации ВОЗ (2000) и U. S. Department of Defense (2013) выявление и оценка СР проводится при наличии соответствующих жалоб и клинических проявлений во время обращения за помощью [11, 22]. Ведущим является клинико-психопатологический метод и внимательный клинический опрос. Существующие различные шкалы оценки СР являются второстепенными и вспомогательными. Особо указывается, что пациенты, имеющие серьезные намерения покончить с собой, могут намеренно скрывать у себя суицидальные мысли и намерения [11, 22].

Определение тестовых показателей СР начинается только после прибытия молодого пополнения к местам службы. Так, в настоящее время СР определяется с помощью методики многопрофильного личностного опросника (МЛО) «Адаптивность 200 плюс». Показатели СР измеряются в стэнах. Классифицируется СР как высокий, средний, низкий и его отсутствие. Основным недостатком применяемых тестовых методик является возможность произвольной коррекции результатов испытуемым [8], а статистические показатели свидетельствуют о том, что суициды совершают лица, имеющие «хороший» уровень нервно-психической устойчивости [12].

Кроме того, СР определяется по внешним признакам, которые делятся на три группы: словесные, поведенческие и ситуационные [14]. При всем многообразии факторов, действующих на человека, проблема состоит в том, что суицидальные действия могут совершаться или не совершаться при

«одинаковой» психической травме, сходных особенностях личности и психической функции суицидентов, характере психической патологии [20].

Существующая медико-профилактическая система выявления СР и предупреждения СП у подростков не позволяет снизить высокую распространенность суицидов. Это обуславливает необходимость поиска и внедрения объективных, высокоинформативных, простых в применении скрининговых-экспресс-диагностических технологий и совершенствования медико-профилактических мероприятий по выявлению СР и предупреждению СП при массовых обследованиях подростков. А мониторинг психического состояния следует проводить с помощью объективных методик обследования, не зависящих от самооценки обследуемого. Все вышеизложенное обусловило выбор темы исследования, его цель и задачи.

Целью исследования явилось выявление объективных критериев наличия суицидального риска у подростков.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проводилось в Василеостровском районном военном комиссариате (РВК) г. Санкт-Петербурга, 56 окружном учебном центре Западного военного округа и консультативно-диагностической поликлинике ФГУ «442 военный клинический госпиталь» Министерства обороны РФ.

Для решения задачи использовались следующие методы: структурно-функциональный, анамнестический, клинико-психопатологический, метод логического анализа, экспериментально-психологические методы исследования МЛО — Адаптивность 200 плюс, «Прогноз», 83 т74 «Отбор»; личностный опросник Г. Айзенка (ЕРІ, 1963), экспресс-методика нейровизуализации с биологической обратной связью (БОС) «Видикор-М» и индивидуальное собеседование по результатам диагностики методикой «Видикор-М». На всей выборке обследуемых осуществлялся анализ, систематизация и моделирование и практическое применение модели выявления СР.

Материалы исследования основаны на результатах катанеза у 20 юношей, совершивших суицидальные действия (группа сравнения), комплексного обследования 283 подростков 17-летнего возраста при ППВУ в Василеостровском РВК (они составили контрольную группу), 932 военнослужащих по призыву из числа молодого пополнения в пунктах приема личного состава (основная группа) в возрасте 14, 17, 18 лет. Основная группа была разделена на лиц с экстравертным типом темперамента (ЭТТ), количество которых составило 508 человек, и лиц с интровертным типом темперамента (ИТТ), количество которых составило 424 человека.

Средний возраст у лиц группы сравнения составил $18,6 \pm 0,4$ лет. В контрольной группе средний возраст составил $17,5 \pm 0,4$ лет. Средний возраст у юношей основной группы составил 14, 17 и $18,5 \pm 0,4$ лет. В группе сравнения определялся УрПА. В основной группе определялись показатели уровней НПУ, СР, УрПА в целом и по ТТ, а также их сопряженность. По УрПА юноши основной группы были разделены на 5 групп:

высокоадаптивные (ВА), адаптивные (А), эмоционально-лабильные (ЭЛ), группа риска (ГР) и дезадаптивные (ДА).

Статистический анализ данных проводился с помощью программы математического обеспечения Statistica-8,0 for Windows. Описательная статистика выполнялась методом вычисления. Сравнение двух групп по одному признаку проводилось по методу определения t-критерия Стьюдента, корреляционный анализ проводился с расчетом рангового коэффициента корреляции Kendall Tau Correlation (τ (к)).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящее время руководящие документы по выявлению СР у подростков отсутствуют. Существующая система оказания медицинской помощи предусматривает ее оказание суицидентам только в тех случаях, когда они находятся в кризисном состоянии и при условии добровольного обращения, поэтому является малоэффективной. Отсутствие ряда целевых положений в руководящих документах и диагностических программ по выявлению СР у подростков не позволяет добиться его существенного уменьшения.

В исследовании у 20 юношей, совершивших суицидальные действия, определялся УрПА. В частности, по уровню психической адаптации они были распределены следующим образом: ЭЛ — 3 человека; ГР — 6 человек и ДА — 11 человек. Это говорит о том, что с ухудшением УрПА количество суицидентов возрастает.

В контрольной группе было изучено распределение подростков по УрПА. Распределенность подростков по УрПА при ППВУ приведена в таблице 1.

Таблица 1

Распределенность подростков по уровням психической адаптации

Показатель	Юноши 17 лет при ППВУ	
	Абсолютные числа	%
Высокоадаптивные	22	7,8
Адаптивные	131	46,3
Эмоционально-лабильные	2	0,7
Группа риска	46	16,3
Дезадаптивные	82	28,9
Всего	283	100

В основной группе исследования были определены показатели НПУ методикой «Прогноз», УрПА в динамике определялся с помощью экспресс-диагностической методики нейровизуализации с БОС «Видикор-М», а типы темперамента — личностным опросником Г. Айзенка (ЕРІ, 1963). Показатели СР определялись методикой МЛО «Адаптивность 200 плюс» впервые при прибытии в воинскую часть.

В основной группе проанализировано наличие лиц с разной выраженностью СР в группах НПУ у 932 человек. Эти показатели приведены в таблице 2.

Таблица 2

Показатели выраженности суицидального риска в группах нервно-психической устойчивости

Показатель	НПУ высокая		НПУ хорошая		НПУ удовлетворительная		НПУ неудовлетворительная		Всего	
	Абс. числа	%	Абс. числа	%	Абс. числа	%	Абс. числа	%	Абс. числа	%
СР отсутствует	26	2,8	466	50	216	23,2	4	0,4	712	76,4
СР низкий	0	0	8	0,9	49	5,3	4	0,4	61	6,6
СР средний	0	0	5	0,5	92	9,9	21	2,3	118	12,7
СР высокий	0	0	1	0,1	6	0,6	34	3,7	41	4,4
Всего	26	2,8	480	51,5	363	38,6	63	6,8	932	100
Всего лиц с СР в группе НПУ	0	0	14	1,5	147	15,8	59	6,3	220	23,6

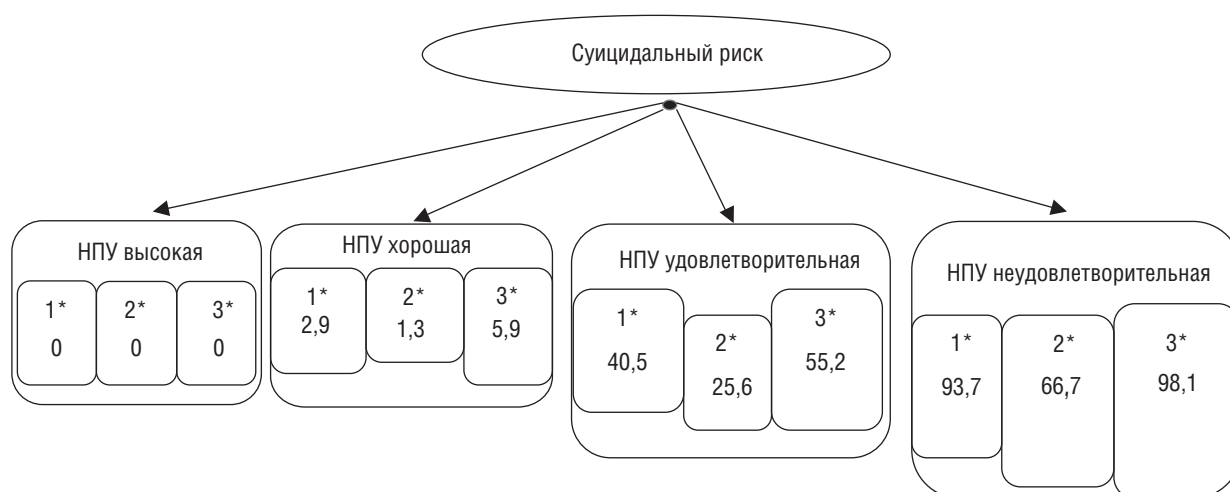


Рис. 1. Структура СР в группах НПУ в целом и по ТТ. Условные обозначения: 1* — все обследованные (932 чел.); 2* — юноши с ЭТТ (508 чел.); 3* — юноши с ИТТ (424 чел.)

Из таблицы 2 видно, что у лиц с высокой НПУ показатели СР отсутствовали. У лиц с хорошей НПУ было выявлено всего 14 человек с СР. Наибольшее количество лиц основной группы с наличием показателей СР имели удовлетворительную НПУ и для них характерными оказались показатели низкого и среднего СР. Лиц с наличием тестовых показателей СР в группе с неудовлетворительной НПУ оказалось в 2,5 раза меньше, чем в группе с удовлетворительной НПУ, но для этой группы был более характерен СР средний и высокий.

Так, были выявлены особенности и закономерности структуры СР в группах НПУ в целом и по ТТ, представленные на рисунке 1 для основной группы в 18-летнем возрасте. Статистически было выявлено, что с ухудшением НПУ достоверно увеличивается доля лиц с наличием СР от всех лиц в конкретных группах НПУ.

Кроме того, лиц с СР достоверно больше оказалось среди подростков с ИТТ, по сравнению с лицами с ЭТТ. В итоге, СР

у лиц с ИТТ был определен в 2,9 раза чаще, чем у экстравертов. Таким образом, наиболее суицидоопасными являются интроверты с удовлетворительной НПУ и все подростки с неудовлетворительной НПУ.

Оценка наличия статистической связи с использованием критерия Хи-квадрат Пирсона показала наличие статистически значимой связи между оценками групп СР и групп НПУ по данным шкал МЛО «Адаптивность 200 плюс». Так, Хи-квадрат составил 629,06 при $df=9$ и $p<0,001$ для всей основной группы исследования; в группе исследуемых подростков с ЭТТ Хи-квадрат составил 256,42 при $df=9$ и $p<0,001$, а в группе исследуемых лиц с ИТТ Хи-квадрат составил 311,51 при $df=9$ и $p<0,001$.

В результате исследования были выделены следующие статистические закономерности. Так как, анализируемые показатели (оценка групп СР и оценка групп НПУ) являются ранговыми, то для оценки силы направления и статистической значимости связи между ними использовался непара-

метрический корреляционный анализ с расчетом рангового коэффициента корреляции KendallTauCorrelation. Статистическая оценка показала наличие прямой статистически значимой корреляционной связи между СР и НПУ ($t(k)=0,565$; $p<0,001$) у обследованных юношей всей основной группы; у юношей с ЭТТ оценка показала наличие прямой умеренной статистически значимой корреляционной связи ($t(k)=0,410$ при $p<0,001$), а у лиц с ИТТ оценка указанных данных показала наличие прямой средней статистически значимой корреляционной связи ($t(k)=0,639$ при $p<0,001$).

В последующем определялся УрПА лиц основной группы в 14, в 17 и в 18-летнем возрасте и количество лиц с тестовыми показателями выраженности СР в зависимости от групп УрПА по ТТ. Оказалось, что интровертов со средним СР значительно больше во всех исследованных возрастных группах подростков, чем с низким и высоким СР. Но, наибольшее их количество приходилось на группу дезадаптивных лиц 17-летнего возраста. Так, именно на 17-летний возраст приходится наибольшее количество лиц с СР в группе ДА. Определено, что у экстравертов лиц со средним СР значительно больше во всех исследованных возрастных группах подростков, чем с низким и высоким СР. Но, наибольшее их количество приходится на группу риска лиц 14 и 17-летнего возрастов, а также на дезадаптивную группу 18-летнего возраста.

Было выявлено, что с ухудшением УрПА значительно увеличивается количество лиц с СР, особенно в группе лиц с ИТТ, которые оказались более суицидоопасными по сравнению с экстравертами. У высокоадаптивных подростков с ИТТ и ЭТТ суицидальный риск отсутствовал.

Данные динамики лиц с тестовыми показателями СР в группах УрПА с ИТТ в 14 лет, в 17 лет и в 18 лет представлены в таблице 3. Из таблицы 3 видно, что с ухудшением УрПА прямо пропорционально увеличивается абсолютное количество лиц с СР и их доля в группах психической адаптации. У подростков с ИТТ именно на 17-летний возраст обследованных приходится наибольшее количество лиц дезадаптивной

группы — 129 человек, среди которых 124 с наличием СР и их доля составляет 96,1% от данной группы УрПА.

Статистическая оценка наличия связи с использованием критерия Хи-квадрат Пирсона показала наличие значимой связи между оценками групп СР и групп УрПА у лиц основной группы с ИТТ по данным шкал МЛО-Адаптивность 200 плюс и методики «Видикор-М». Так, для юношей 14 лет Хи-квадрат составил 150,6 при $df=9$ и $p<0,001$. Для этих подростков в возрасте 17 лет Хи-квадрат составил 279 при $df=9$ и $p<0,001$, а для этих же юношей в 18 лет Хи-квадрат составил 174,9 при $df=9$; $p<0,001$.

В полученных показателях сопряженности можно выделить следующие закономерности. Так как анализируемые показатели (оценка групп СР и оценка групп УрПА) являются ранговыми, для оценки силы направления и статистической значимости связи между ними был использован непараметрический корреляционный анализ с расчетом рангового коэффициента корреляции KendallTauCorrelation. Статистическая оценка показала наличие прямой умеренной значимой корреляционной связи ($t(k)=0,49$ при $p<0,001$) у юношей с ИТТ в возрасте 14 лет; прямой сильной значимой корреляционной связи ($t(k)=0,7$ при $p<0,001$) в возрасте 17 лет и прямой средней значимой корреляционной связи ($t(k)=0,54$ при $p<0,001$) у этих же юношей в 18-летнем возрасте.

При последующем изучении динамики показателей у каждого подростка были установлены пределы изменения УрПА у интровертов и выявлена закономерность наличия тестовых показателей СР от динамических изменений УрПА.

Вместе с тем, среди интровертов, которые в 14-летнем возрасте были в группе А, ЭЛ, ГР и на последующих возрастных этапах не дезадаптировались до ДА группы, тестовые показатели наличия СР отсутствовали.

У подростков с ЭТТ такая динамическая особенность, как у подростков с ИТТ не выявлена. Показатели динамического изучения изменения УрПА экстравертов с наличием тестовых показателей СР в 14, 17 и 18 лет приведены в таблице 4.

Таблица 3

Количество лиц с СР в группах УрПА у лиц с ИТТ в 14 лет, в 17 лет и в 18 лет

Показатели	14 лет			17 лет			18 лет		
	Всего в группе УрПА	Из них, с СР		Всего в группе УрПА	Из них, с СР		Всего в группе УрПА	Из них, с СР	
		абс.	%		абс.	%		абс.	%
ВА	0	0	0	0	0	0	3	0	0
А	111	13	11,7	94	0	0	154	8	5,2
ЭЛ	125	33	26,4	96	8	8,3	104	35	33,7
ГР	104	39	37,5	105	32	30,5	91	58	63,7
ДА	84	79	94,0	129	124	96,1	72	63	87,5
Всего	424	164	38,7	424	164	38,7	424	164	38,7

Таблица 4

Количество лиц с СР в группах УрПА у лиц с ЭТТ в 14 лет, в 17 лет и в 18 лет, абсолютные числа

Показатели	14 лет			17 лет			18 лет		
	Всего в группе УрПА	Из них, с СР		Всего в группе УрПА	Из них, с СР		Всего в группе УрПА	Из них, с СР	
		абс.	%		абс.	%		абс.	%
ВА	0	0	0	0	0	0	3	0	0
А	114	5	4,4	106	7	6,6	132	6	4,5
ЭЛ	104	10	9,6	92	12	13,0	95	8	8,4
ГР	220	28	12,7	238	25	10,5	170	22	12,9
ДА	70	13	18,6	72	12	16,7	108	20	18,5
Всего	508	56	11,0	508	56	11,0	508	56	11,0

Из таблицы 4 видно, что у экстравертов в 17-летнем возрасте представительство подростков по группам УрПА и количество лиц с наличием СР, примерно одинаковое с их 14-летним возрастом, но с небольшим преобладанием в 14 лет. Вместе с тем, к 18 годам отмечалось выраженное увеличение количества подростков группы А и группы ДА с резким уменьшением количества лиц в ГР при относительной стабильности ЭЛ группы. Количество лиц с показателями СР и их доля в своей группе УрПА оказались относительно стабильными. Увеличение количества лиц с СР происходило не по мере ухудшения УрПА, как у интровертов, а от А группы по ГР, а в ДА группе снижалось.

Статистическая оценка наличия связи между оценками групп СР и групп УрПА у лиц основной группы с ЭТТ по данным шкал МЛО-А 200 плюс и методики «Видикор-М» с использованием критерия Хи-квадрат Пирсона не показала наличие значимой связи. Так, для юношей 14 лет Хи-квадрат составил 13,1 при $df=9$ и $p<0,05$. Для этих юношей в возрасте 17 лет Хи-квадрат составил 32,7 при $df=9$ и $p<0,21$, а для этих же юношей в 18 лет Хи-квадрат составил 13,4 при $df=9$; $p<0,04$.

В полученных показателях сопряженности были выделены следующие закономерности. Так как анализируемые показатели (оценка групп СР и оценка групп УрПА) являются ранговыми, для оценки силы направления и статистической значимости связи между ними был использован непараметрический корреляционный анализ с расчетом рангового коэффициента корреляции KendallTauCorrelation. Статистическая оценка у подростков с ЭТТ не показала наличие корреляционной связи в возрасте 14 лет ($\tau(k)=0,14$ при $p<0,05$); в возрасте 17 лет — ($\tau(k)=0,09$ при $p<0,21$) и в 18-летнем возрасте у этих же подростков ($\tau(k)=0,15$ при $p<0,04$), что расценивалось как очень слабая корреляционная связь.

Полученные показатели свидетельствуют о том, что количество лиц с тестовыми показателями СР в группе экстравертов оказалось незначительным по сравнению с интровертами.

Исходя из полученных результатов, следует отметить, что показателями СР могут служить не только клинико-анамнестические данные и результаты методик определения уровня СР, но ухудшение показателей УрПА в динамике.

Таким образом, основными показателями суицидального риска следует считать неудовлетворительную НПУ и дезадаптивную группу УрПА, особенно у лиц с ИТТ, а также динамику ухудшения УрПА. Фактически, отмечается процесс ухудшения УрПА в динамике. Очевидно, что это связано с тем, что основную роль в генезе суицидального риска играет ухудшение уровня адаптации.

Оказалось, что для выявления СР и отслеживания динамики изменений УрПА следует использовать экспресс-методику нейровизуализации «Видикор-М» с БОС. С помощью методики «Видикор-М» удалось своевременно выявлять ухудшение психического состояния, исключать диссимуляцию СР и, следовательно, осуществлять первичное и вторичное психокоррекционное вмешательство.

Немаловажным оказался и тот факт, что результат обследования как в статике, так и в динамике являлся понятным и для неспециалистов. Кроме того, полученные результаты диагностики можно интерпретировать и обсуждать с целью коррекции психического состояния с родителями (опекунами) ребенка и с самим обследуемым. Такой подход позволяет значительно улучшить эффективность диагностики СР, так как и сами обследуемые и их родители (опекуны) наглядно видят в доступном для их понимания виде, что представляет обследуемый на уровне проявления и выраженности эмоций, а не только в числовом количественном выражении.

Исходя из полученных результатов, следует отметить, что показателями СР могут служить не только клинико-анамнестические данные и результаты методик определения уровня СР, но и уровни НПУ, а также определенные изменения показателей УрПА в динамике.

Очевидно, что для выявления СР и отслеживания динамики изменений НПУ и УрПА следует использовать экспресс-методику нейровизуализации «Видикор-М». Она позволяет

объективизировать методику выявления СР и не зависит от мнения обследуемого о себе. Время, затраченное на диагностику одного человека составило 2–5 минут. При этом получение данных для диагностики можно осуществлять в любых условиях, а режим применения методики является неограниченным.

На основании результатов исследования проблемы детско-юношеских суицидов предлагается двухэтапная организационно-функциональная модель раннего выявления СР у подростков, предусматривающая выявление СР, проведение психокоррекционных мероприятий по недопущению перехода СР в СП и имеющая барьерную функцию по недопущению лиц с высоким СР на военную службу.

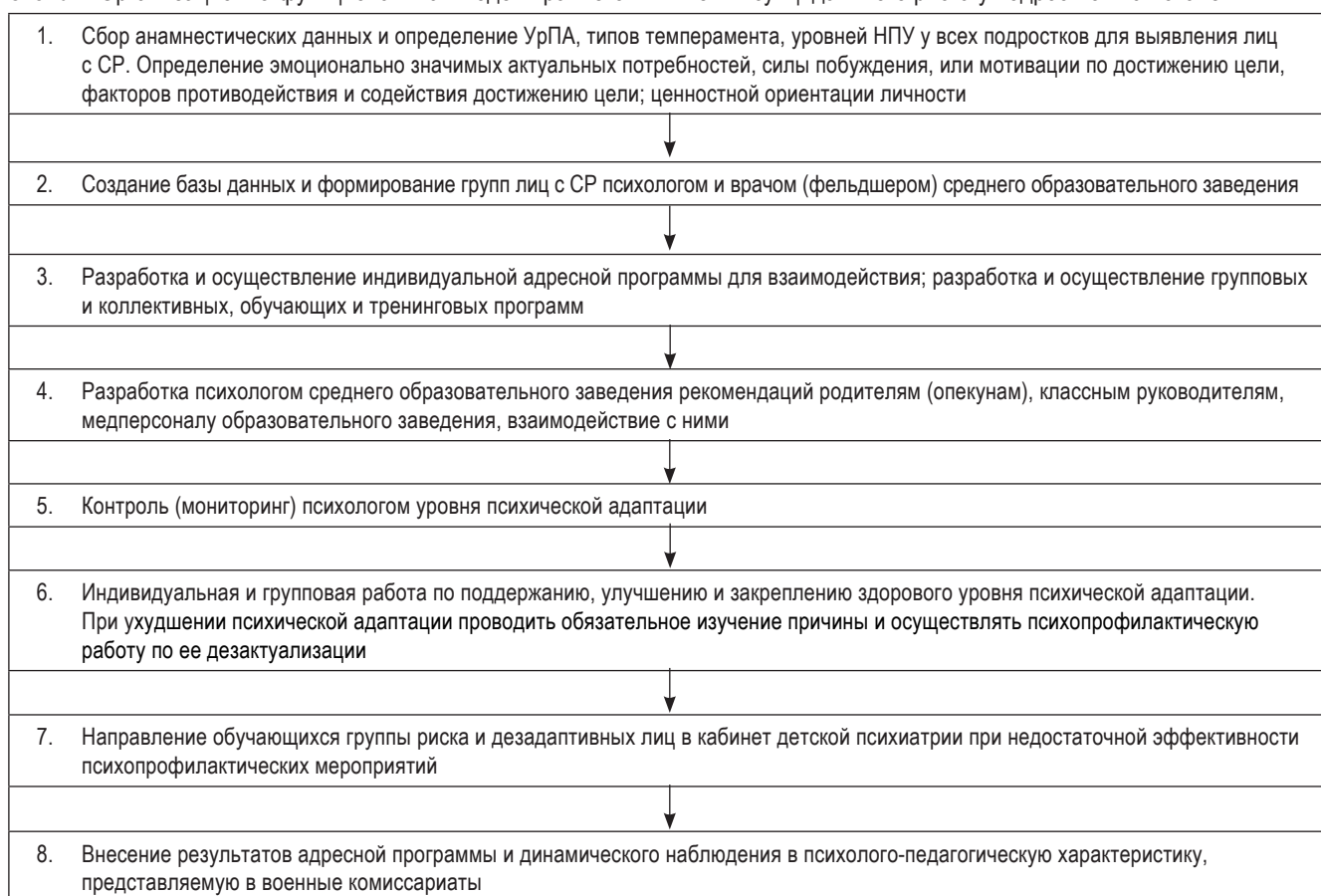
При ее реализации I этап предлагается проводить в период обучения в среднем образовательном заведении (в школах, в средних специальных учебных заведениях). Предполагаем, что реализация I этапа может быть осуществлена психологом, классным руководителем, врачом (фельдшером) медицинского пункта в соответствии с их должностными обязанностями. Важным условием I этапа оказалось взаимодействие разных специалистов, в том числе, родителей или опекунов. Такое взаимодействие осуществляется в соответствии с письмом Министерства образования Российской Федерации от 27.03.2000 № 27/90–6 «О психолого-медико-пе-

дагогическом консилиуме (ПМПк) образовательного учреждения (с приложениями)». В состав ПМПк входят постоянные участники: заместитель директора школы по учебно-воспитательной работе, педагоги-психологи, социальный педагог и приглашенные специалисты: врачи, специалисты комитета образования, правоохранительных органов, администрации местного самоуправления в зависимости от специфики рассматриваемого вопроса. Общее руководство деятельностью ПМПк осуществляет заместитель директора по учебно-воспитательной работе.

Важная роль на I этапе при вынесении заключения о наличии СР отводится ПМПк. Основные положения первого этапа организационно-функциональной модели раннего выявления СР у подростков допризывного возраста представлены на схеме 1.

Исходя из полученного опыта обследования, представляется, что психолог среднего образовательного заведения при соответствующей подготовке способен и может проводить первичный осмотр. Во время первичного осмотра осуществляется сбор анамнестических данных, выясняются эмоционально значимые актуальные потребности, сила побуждений, мотивация по достижению целей, факторы противодействия и содействия достижению целей; ценностные, значимые установки и ориентиры личности; важные для незрелой личности

Схема 1. Организационно-функциональная модель раннего выявления суицидального риска у подростков на I этапе



эмоционально значимые ценности и межличностные связи. При первичном осмотре определяются эмоциональные «точки приложения», вовлечение которых может нанести психическую травму (далее — эмоциональные точки приложения). При этом психологом проводится психологическое тестирование. Среди других методик по обследованию им применяется методика по выявлению СР. В частности, у младших и средних школьников СР выявляется по методике Кучера-Костюкевича, а у старших школьников и студентов средних специальных образовательных заведений по методике МЛО «Адаптивность 200 плюс». Дополнительно уровень психической адаптации можно определять с помощью методики нейровизуализации «Видикор-М» (схема 1, п. 1).

В соответствии с полученными результатами создается база данных с разнотипными показателями, в том числе графическими (в дальнейшем — база данных), на обучающихся по классам (курсам) обучения и по УрПА. Полученные данные подростков раздельно по группам УрПА целесообразно заносить в предлагаемый «Журнал динамического наблюдения за психическим состоянием обучающихся и проведенных психокоррекционных мероприятий» (далее — «Журнал»), где на каждого обучающегося вносятся сведения о показателях СР, НПУ, об УрПА в динамике, дата контрольного обследования, кратко излагаются необходимые анамнестические сведения, вид психопрофилактики суицида (первичная или вторичная психопрофилактика; если проводится вторичная профилактика, то указывается, когда совершались суицидальные действия и в связи с чем); ценности и ориентиры, эмоциональные точки приложения, проводимые индивидуальные адресные психопрофилактические и психокоррекционные мероприятия, индивидуальные рекомендации обучающемуся, его родителям (опекунам), классному руководителю; результаты проведенных превентивных мероприятий и другие сведения. Первыми в «Журнал» вносятся лица дезадаптивной группы для вторичной психопрофилактики, вторыми — лица группы риска для вторичной психопрофилактики, третьими — лица дезадаптивной группы для первичной психопрофилактики, четвертыми — лица группы риска для первичной психопрофилактики. Вид профилактики указывается в выделенной графе. Для лиц вторичной профилактики в этой графе указываются сведения когда и в связи с какими событиями совершались суицидальные действия. Пятыми в «Журнал» вносятся лица эмоционально-лабильной, адаптивной и высокоадаптивной групп (схема 1, п. 2).

Таким образом, предлагаемый вариант заполнения и ведения «Журнала» позволяет наилучшим образом организовать, осуществлять и контролировать проведение необходимых психопрофилактических и психокоррекционных мероприятий СР, а также оценивать их превентивную эффективность.

Вместе с тем, целесообразно на каждого обучающегося лица группы риска и дезадаптивной группы вести тетрадь динамического наблюдения и проводимых мероприятий, где более подробно описывать вышеперечисленные сведения с разделением по группам адаптации и видам профилак-

ки. Ведение таких тетрадей поможет сохранить и извлечь всю необходимую информацию о каждом обучающемся при проведении с ним психопрофилактической и психокоррекционной работы. Поскольку состояния, требующие третичной профилактики не позволяют суицидентам обучаться в общеобразовательных заведениях, то они не будут проводиться в данных конкретных условиях.

После создания базы данных и заполнения журнала, на родительском собрании психолог или врач (фельдшер) среднего образовательного заведения, или психиатр ПМПк доводит до родителей общую информацию о детско-подростковой суицидологической ситуации и помощи в регионе. Сообщает о том, на какие внешние поведенческие и клинические признаки СР и СП необходимо обращать внимание у своих детей и какие превентивные мероприятия необходимо проводить по взаимодействию с ребенком в семье. Дает адреса кабинета медико-социальной и психологической поддержки, кабинета детской психиатрии, кризисных стационаров, телефоны доверия и другую важную профилактическую информацию.

Представляется очевидным, что следующим шагом в работе психолога является составление плана контрольных диагностических обследований по годам обучения и группам психической адаптации. В последующем не исключается беседа с родителями (опекунами) лиц ГР и ДА. Как совместно с обучающимися, так и с родителями (опекунами), целесообразно проводить анализ полученных результатов психодиагностики, в том числе, с помощью методики «Видикор-М»; осуществлять сбор дополнительных сведений, рекомендовать профилактические мероприятия, вырабатывать стратегию и тактику по взаимодействию родителей (опекунов) с ребенком, определять дальнейшие шаги по взаимодействию психолога и обучающегося; определять, сообщать и проводить адресные психопрофилактические и психокоррекционные мероприятия по форме (индивидуальные, групповые), по способу (семинары, лекции, тренинги, беседы, консультирование, информации) и устанавливать режим их проведения. С родителями (опекунами) и ребенком специально оговаривается, что в случае возникновения у них необходимости или кризисных ситуаций, то следует обращаться за помощью незамедлительно в кризисные центры (вне образовательного заведения), а во время занятий к психологу или в медицинский пункт. Как правило, целесообразно назначить день контрольной диагностики (схема 1, п. п. 3, 4).

Антисуицидальные превентивные мероприятия следует проводить в рамках общей психопрофилактической и психокоррекционной работы. Мониторинг УрПА обучающихся может проводить психолог общеобразовательного заведения с помощью методики нейровизуализации «Видикор-М». Первыми осматриваются подростки дезадаптивной группы (схема 1, п. 5). Сведения о результатах диагностики и профилактических мероприятиях психолог представляет родителям (опекунам), врачу (фельдшеру) среднего образовательного заведения, классному руководителю, а также в психолого-медико-педагогический консилиум.

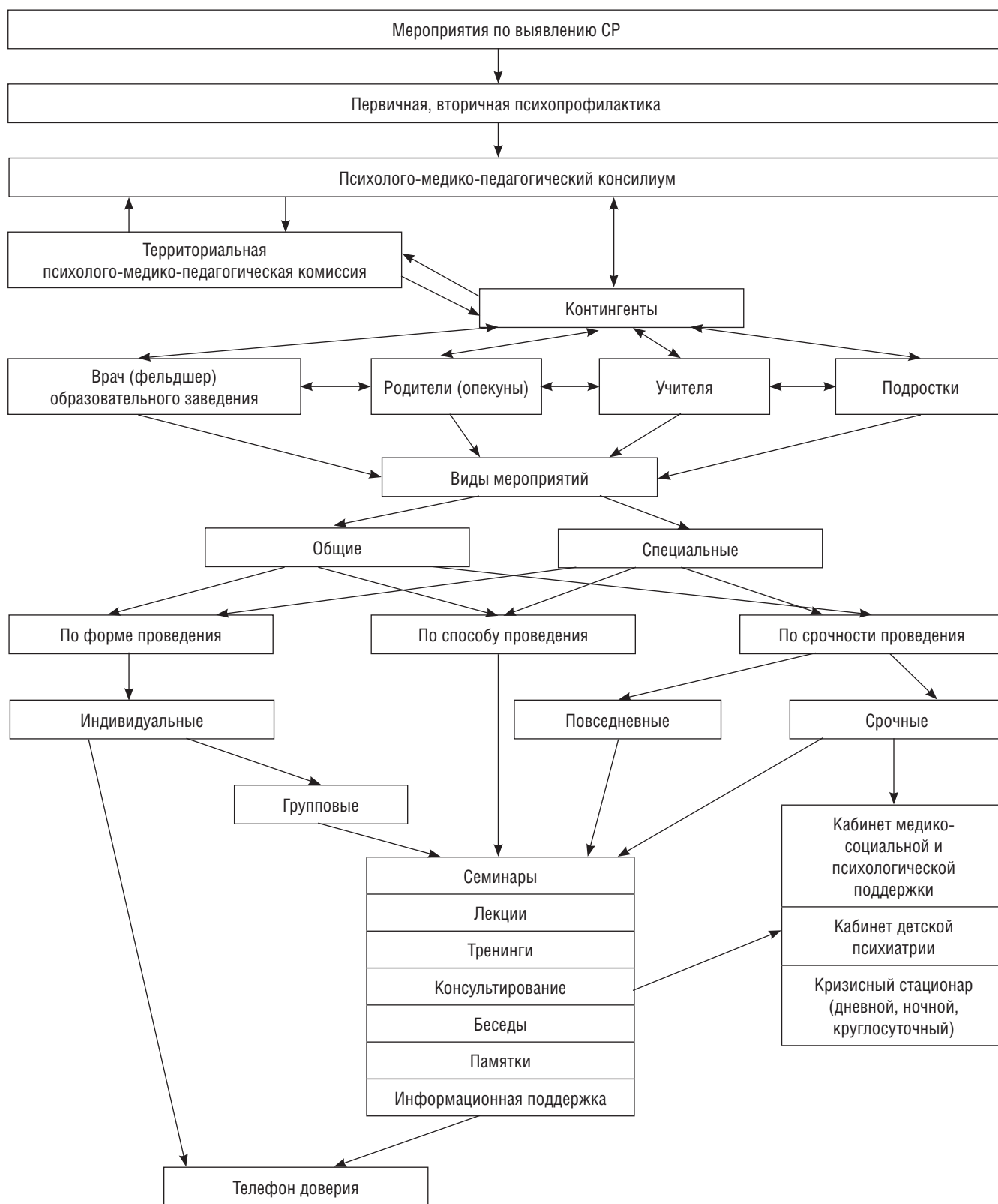


Схема 2. Основной алгоритм организационно-функциональной модели раннего выявления суицидального риска у подростков

Как правило, психопрофилактические и психокоррекционные мероприятия целесообразно проводить между контрольными осмотрами. Для групповых занятий следует формировать группы обучающихся примерно одного возраста. По результатам повторной динамической диагностики психологом может приниматься решение по дальнейшему психологическому сопровождению обучающегося; о продолжении или временном прекращении психокоррекционных мероприятий; о необходимости его осмотра детским психиатром; о приглашении родителей (опекунов) в среднее образовательное заведение, о необходимости принятия срочных мер по предотвращению суицидальных действий и другие (схема 1, п. п. 6, 7).

Используя методику «Видикор-М», психолог может ускорить время обследования и повысить эффективность проводимых мероприятий по профилактике СР.

Периодичность повторных диагностических обследований обучающихся ГР и ДА с целью контроля предлагается не реже 1 раза в месяц. Повторную диагностику обучающихся с более высокой психической адаптацией можно проводить по мере необходимости. Результаты повторной диагностики и свое решение по результатам обследования психолог вносит в «Журнал». В период между повторными диагностическими обследованиями необходимую и полезную информацию о ребенке психолог получает от классного руководителя.

В отдельных случаях, при выявлении подростка с ухудшением психоэмоционального состояния или находящегося в кризисном состоянии, психолог выясняет его причину и вносит необходимые коррективы в свою работу с данным подростком или принимает решение о направлении данного юноши в медицинский пункт среднего образовательного заведения в сопровождении классного руководителя или самостоятельно (схема 1, п. 7).

На заседаниях ПМПк психологу следует сообщать о результатах проведенной диагностики, осуществляемых мероприятиях и их эффективности. Как правило, он должен вносить свои предложения по каждому обучающемуся. Совместно с членами ПМПк вырабатывается дальнейший план проведения необходимых организационных и профилактических мероприятий. Результаты заседания ПМПк вносятся в «Журнал» в раздел «Приложения, дополнения». База данных на обучающихся, «Журнал», тетради наблюдения и проводимых мероприятий хранятся у психолога в закрытом шкафу.

Как правило, при составлении психолого-педагогической характеристики, представляемой в военный комиссариат, среди других характеризующих данных, целесообразно указывать группу психической адаптации в динамике, показатели СР и НПУ, совершались ли суицидальные действия подростком, перечень проводимых психопрофилактических и психокоррекционных мероприятий, их эффективность (схема 1, п. 8). При этом, следует определять изначальный уровень психической адаптации и контролировать его в последующем с помощью экспресс-методики нейровизуализации «Видикор-М», начиная с 1 класса школы.

Принципиальный алгоритм работы организационно-функциональной модели раннего выявления СР у подростков, как психолога, так и врача (фельдшера) среднего образовательного заведения с перечнем индивидуальных и групповых мероприятий I этапа (п. п. 3, 5, 6, 7 схемы 1) представлен на схеме 2.

Исходя из апробированного алгоритма, врач (фельдшер) среднего образовательного заведения должен получать у психолога этого заведения списки подростков группы риска и дезадаптивной группы по годам обучения. По годам обучения и уровням психической адаптации он вносит их в «Журнал динамического медицинского наблюдения обучающихся» с заполнением соответствующих граф. В последующем составляется план их индивидуальных осмотров.

В первую очередь осматриваются подростки дезадаптивной группы. На осмотре выясняются жалобы, анамнез подростка, определяется вид профилактики (первичная или вторичная), находится ли подросток под диспансерно-динамическим наблюдением у врача-специалиста детской поликлиники, лечебные назначения и профилактические рекомендации этого врача и их осуществление. При этом врач уточняет диагноз, вырабатывает свое мнение о психоэмоциональном состоянии обучающегося, определяет дату контрольного осмотра. При необходимости, нуждающимся выдаются рекомендации по обращению к врачам-специалистам детской поликлиники для дальнейшего врачебного специализированного динамического наблюдения, а эти рекомендации доводятся до родителей (опекунов) через классного руководителя или при личном общении. Если подросток совершал ранее суицидальные действия, то выясняется, когда это было и в связи с чем. Все эти данные врач (фельдшер) должен вносить в соответствующие графы «Журнала динамического медицинского наблюдения обучающихся». Рекомендуемый режим контрольных динамических осмотров подростков группы риска и дезадаптивной группы врачом (фельдшером) среднего образовательного заведения составляет не реже 1 раза в месяц с промежутком в 15 дней между контрольными обследованиями психологом. Таким образом, ребенок будет находиться под постоянным контролем медицинского работника и психолога, что является наиболее благоприятным для него. В случаях выявления подростка с ухудшением психоэмоционального состояния врач (фельдшер) выясняет причину этого, обменивается информацией с психологом, вырабатывает медицинские рекомендации подростку и отдельно его родителям (опекунам) по профилактике СР. В случае диагностики кризисного состояния, врач (фельдшер) обязан осуществить необходимые доступные лечебные мероприятия (дать пустырник, валериану или др.); вызвать родителей в школу, объяснив им психическое состояние ребенка; в зависимости от психоэмоционального состояния подростка рекомендовать обратиться в кризисный стационар, кабинет детской психиатрии или в кабинет медико-социальной и психологической поддержки.

Свои выводы и рекомендации по каждому подростку врач (фельдшер) обычно докладывает на ПМПк, где участвует в выработке единой стратегии и тактики по динамическому сопровождению ребенка с факторами СР.

Психолого-медико-педагогический консилиум и психолого-медико-педагогическая комиссия, в которые входят детский психиатр и другие врачи-специалисты, осуществляют свои функции и задачи по алгоритму, в соответствии с положениями, изложенными в письме Министерства образования РФ от 27. 03.2000 № 27/906–1 «О психолого-медико-педагогическом консилиуме (ПМПк) образовательного учреждения» и приказе Министерства образования и науки РФ от 24 марта 2009 года N 95 «Об утверждении Положения о психолого-медико-педагогической комиссии». Исходя из этого, детский психиатр оказывает необходимую консультативную помощь психологу и врачу школы, подросткам, родителям (опекунам), а также участвует в выработке индивидуальных адресных программ по психопрофилактике и психокоррекции СР.

II этап организационно-функциональной модели раннего выявления СР у подростков проводится при ППВУ в военных комиссариатах. Он проводится по организационно-функциональной модели раннего выявления СР у подростков, представленной на схеме 3.

Как правило, при ППВУ, на II этапе проводится изучение документов и личности. Перед проведением профессионально-психологического отбора (ППО) на входе потока методикой «Видикор-М» определяется УрПА будущего призванного. Полученные данные соотносятся с показателями, изложенными в психолого-педагогической характеристике, и результатами методик ППО.

По комплексу имеющихся и полученных данных, а также результатам диагностики УрПА и осмотра, психиатром ВВК принимается решение о вынесении категории годности к военной службе или направлении для дополнительного психиатрического обследования в соответствии с руководящими документами в психоневрологические диспансеры или психиатрические больницы с обязательным предоставлением копий врачебных и психологических сведений. По результатам пси-

хиатрического обследования обычно проводится освидетельствование юноши на предмет его годности к военной службе.

Исходя из предполагаемой научной гипотезы было доказано, что имеется сильная корреляционная связь между СР и УрПА. При исследовании оказалось, что при ухудшении УрПА значительно возрастает количество лиц с СР, что послужило одним из факторов разработки новой организационно-функциональной модели выявления СР у подростков.

Таким образом, предложенная модель выявления СР и профилактики СП у подростков является более эффективной по сравнению с существующей системой организации выявления СР

Предложенная модель организации раннего выявления СР позволяет выявлять у подростков основные показатели и уровни СР.

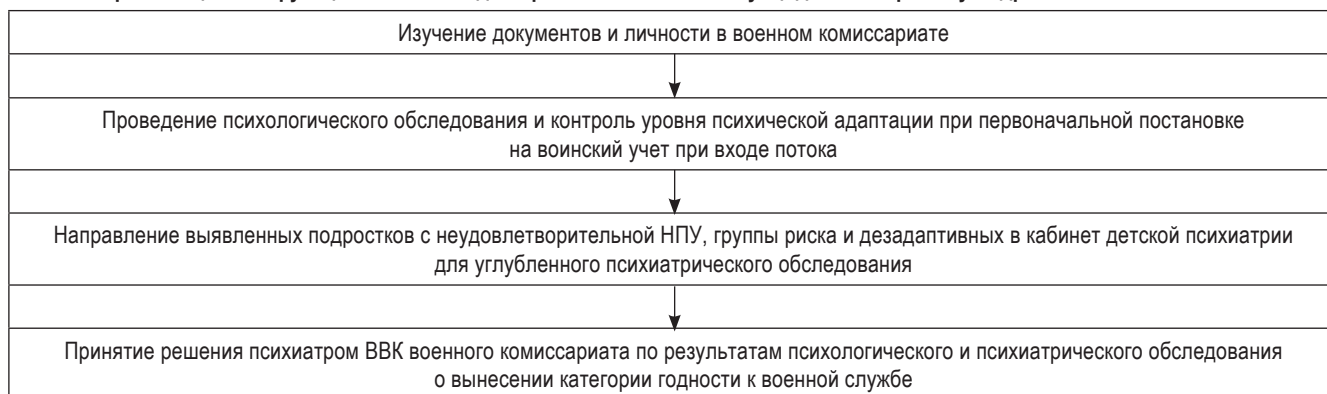
Основные преимущества новой организационно-функциональной модели выявления СР у подростков заключаются в более высокой эффективности выявления СР, проведении необходимых целенаправленных адресных психокоррекционных и психопрофилактических мероприятий до перехода СР в СП, а также в экономии материальных средств и времени, затрачиваемых на их проведение.

Основные возможности новой организационно-функциональной модели позволяют добиться улучшения эффективности раннего выявления СР, более успешно проводить необходимые целенаправленные адресные первичные и вторичные психокоррекционные и психопрофилактические мероприятия по раннему выявлению СР у подростков.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- В настоящее время медико-организационные мероприятия и руководящие документы, предусматривающие целенаправленное выявление суицидального риска у подростков, устарели и нуждаются в дальнейшей разработке. Существующая организация выявления суицидального риска не в полной мере предусматривает его оценку у подростков в средних образовательных заведениях и при первоначальной постановке на воинский учет в военных комиссариатах. Так, существующая система оказания су-

Схема 3. Организационно-функциональная модель раннего выявления суицидального риска у подростков на II этапе



ицидологической помощи предусматривает ее оказание только в тех случаях, когда нуждающиеся в ней находятся в кризисных состояниях и только при их обращении в добровольном порядке. При этом отсутствие целевой программы по выявлению суицидального риска у подростков не позволяет добиться его уменьшения.

- Оценка уровней и групп психической адаптации, нервно-психической устойчивости и типов темперамента позволила определить основные показатели суицидального риска у подростков. К показателям суицидального риска относятся: неудовлетворительная нервно-психическая устойчивость и низкий уровень психической адаптации.
- Основные показатели суицидального риска определяются у лиц группы риска и дезадаптивной группы. При этом было выявлено, что при низких уровнях нервно-психической устойчивости и психической адаптации достоверно увеличивается доля лиц с суицидальным риском.
- У интровертов тестовые показатели суицидального риска определялись в 2,9 раза чаще, чем у экстравертов.
- Наиболее суицидоопасным является 17-летний возраст.
- При анализе изменений УрПА в динамике установлено, что у интровертов СР был выявлен тестовыми методиками только у тех лиц, которые либо изначально были в ГР или в группе ДА, либо у тех, которые в последующем были дезадаптированы до ДА группы или ГР, даже при условии, что эта дезадаптация была промежуточной с последующим улучшением УрПА. Таким образом, у интровертов критерием диагностики СР может быть показатель дезадаптации в динамике до ГР и ДА группы.
- Использование предлагаемой организационно-функциональной модели позволяет осуществлять раннее выявление суицидального риска в средних образовательных заведениях и при первоначальной постановке на воинский учет на допризывном этапе с активным участием специалистов психолого-медико-педагогического консилиума, родителей (опекунов), психологов и психиатров военно-врачебных комиссий военных комиссариатов.
- В перспективе целесообразно на генетическом уровне начать поиск причин улучшения и ухудшения уровней психической адаптации, а также гормональных, иммунологических, биохимических и иных маркеров этих изменений.

REFERENCES

1. Ambrumova A. G. Diagnostika suitsidal'nogo povedeniya: Ambrumova A. G., Tikhonenko V. A. Diagnostika suitsidal'nogo povedeniya: metodicheskie rekomendatsii. [Diagnostics of suicide behavior: methodical recommendations]. M.; 1980: 55.
2. Ambrumova A. G. Sotsial'naya dezadaptatsiya i suitsid. V kn.: Sb. trudov NII psikiatrii im. [Social disadaptation and suicide]. Asatiani. 1974; 19–20: 47–9.
3. Demchenko Zh. L., Syuris N. A. K voprosu ob autoagressivnom povedenii voennosluzhashchikh. [To a question of autoagressivny behavior of the military personnel]. Tyumenskiy med. zhurn. 2013; 2: 81–5.
4. Dmitrieva N. V., Korolenko Ts. P., Levina L. V. Psikhologicheskie osobennosti lichnosti suitsidal'nykh podrostkov. [Psychological features of the identity of suicide teenagers]. Vestn. Kemerovskogo gos. un-ta. 2015; 61 (1–1): 127–34.
5. Igumnov S. A. Osobennosti parasuitsidal'nogo povedeniya podrostkovogo naseleniya g. Minska. [Features of parasuicide behavior of the teenage population of Minsk]. Voprosy psikhicheskogo zdorov'ya detey i podrostkov. 2007; 7 (1): 108–12.
6. Koren' E. V. Deti kak gruppа riska: fokus na podrostkovykh suitsidakh. [Children as risk group: focus on teenage suicides]. Voprosy psikhicheskogo zdorov'ya detey i podrostkov. 2006; 6 (2): 129–38.
7. Lavrova O. V. Statistika i nekotorye mediko-sotsial'nye aspekty samoubiystv. [Statistics and some medico-social aspects of suicides]. Glavnyy vrach. 2015; 2: 50–65.
8. Lobachov A. V. Profilaktika psikhicheskikh rasstroystv u kursantov voennykh vuzov MO RF na nachal'nykh etapakh obucheniya. [Prophylaxis of alienations at cadets of military higher education institutions of MO Russian Federation at the initial stages of training]. PhD-thesis. SPb.; 2011: 21.
9. O suitsidal'noy situatsii v srede nesovershennoletnikh: otkrytoe pis'mo upolnomochennogo pri Prezidente Rossiyskoy Federatsii po pravam rebenka P. A. Astakhova. [About a suicide situation among minors: open letter of the Commissioner for the President of the Russian Federation by the rights child P. A. Astakhova]. 04.08.2011. № 03–03/5556.
10. Parfenova A. A. Tipologicheskie osobennosti suitsidoopasnogo patientsa. Uchenye zapiski. [Typological features of the suitsidoopasny patient. Scientific notes]. SPb.: Izd-vo gos. in-ta psikhologii i sotsial'noy raboty. 2009; 11 (1): 50–5.
11. Preventsiya samoubiystv: rukovodstvo dlya vrachey obshchego profilya. [Prevention of suicides: a management for general practitioners]. VOZ. Zheneva; 2000: 23.
12. Problemy bezopasnosti voennoy sluzhby i predotvrashcheniya gibeli voennosluzhashchikh: materialy obshchestvennykh slushaniy 18 marta 2008 g. [Problems of safety of military service and prevention of death of the military personnel: materials of public hearings on March 18, 2008]. Dostupen po: <http://refdb.ru/look/2995341-pall.html> (data obrashcheniya 02.07.2016).
13. D'yachuk I. A., Savich V. V., Terekhova I. A., Griboedova I. A. Profilaktika samoubiystv v voinskikh chastyakh Vooruzhennykh Sil Rossiyskoy Federatsii (diagnostika suitsidal'nogo povedeniya). [Prophylaxis of suicides in military units of the Armed Forces of the Russian Federation (diagnostics of suicidal behavior)]. Metodicheskoe posobie. M.; 2011.
14. Abritalin E. Yu., Nechiporenko V. V., Dnov K. V. Profilaktika suitsidal'nogo povedeniya v Vooruzhennykh Silakh Rossiyskoy Federatsii. Metodicheskie ukazaniya. [Prophylaxis of suicidal behavior in the Armed Forces of the Russian Federation]. M.; 2013.
15. Rozanov V. A. Geny i suitsidal'noe povedenie. [Genes and suicide behavior]. Suitsidologiya. 2013; 4 (1): 3–14.
16. Ruzhenkov V. A., Ruzhenkova V. V. Nekotorye aspekty suitsidal'nogo povedeniya uhashcheyasya molodezhi i vozmozhnye puti

- preduprezhdeniya [Some aspects of suicide behavior of the studying youth and possible ways of the prevention]. *Sibirskiy vestn. psikiatrii i narkologii*. 2011; № 4: 52–4.
17. Starshenbaum G. V. *Suitsidologiya i krizisnaya psikhoterapiya*. [Suicidology and crisis psychotherapy]. М.: Kogito-Tsentr; 2005.
 18. Trunov D. G. K voprosu ob etapakh suitsidal'noy aktivnosti. [To a question of stages of suicide activity]. *Vestn. Permskogo un-ta*. 2012; 11 (3): 133–9.
 19. Chuprikov A. P., Pilyagtna G. Ya., Voytsekh V. F. *Suitsidologiya. Osnovnye terminy i ponyatiya: metodicheskoe posobie*. [Suicidology. Main terms and concepts: methodical benefit]. К., 1999.
 20. Shamrey V. K. i dr. *Monitoring psikhicheskogo zdorov'ya voennosluzhashchikh na razlichnykh etapakh prokhozhdeniya voennoy sluzhby*. [Monitoring of mental health of the military personnel at various stages of passing of military service]. *Voен.-мед. zhurn*. 2011; 332 (6): 53–8.
 21. Shamrey V. K. i dr. *Psikhicheskoe zdorov'e voennosluzhashchikh, sovershivshikh suitsidal'nye popytki*. [Mental health of the military personnel who has made suicide attempts]. *Vestn. Ros. voen-med. akad*. 2010; 30 (2): 56–9.
 22. Yusupova G. V., Klimanova N. G., Galiullina A. A. *Psikhoemotsional'noe zdorov'e podrostkov kak osnova ustoychivosti lichnosti k faktoram, provotsiryuyushchim suitsid*. [Psychoemotional health of teenagers as a basis of resistance of the personality to the factors provoking a suicide]. *Vektor nauki Tol'yattinskogo gos. un-ta. Seriya: pedagogika, psikhologiya*. 2015; 20 (1): 240–4.
 23. Yatsenko K. O. *Emotsional'no-neustoychivoe rasstroystvo lichnosti u voennosluzhashchikh po pryzivu — suitsidal'noe povedenie*. [Emotional and unstable frustration of the personality at the military personnel at the call of — suicide behavior]. *Tyumenskiy meditsinskiy zhurnal*. 2014; 16 (1): 27.
 24. *Clinical practice guideline for assessment and management of patients at risk for suicide / Department of Veterans Affairs, Department of Defense*. 2013. Available at: <http://www.guideline.gov/content.aspx?id=47023> (Accessed 11.09.2013).
 8. Лобачов А. В. Профилактика психических расстройств у курсантов военных вузов МО РФ на начальных этапах обучения. Автореф. дис... канд. мед. наук. СПб.; 2011: 21.
 9. О суицидальной ситуации в среде несовершеннолетних: открытое письмо уполномоченного при Президенте Российской Федерации по правам ребенка П. А. Астахова. 04.08.2011. № 03–03/5556.
 10. Парфенова А. А. Типологические особенности суицидоопасного пациента. *Ученые записки*. СПб.: Изд-во гос. ин-та психологии и социальной работы. 2009; 11 (1): 50–5.
 11. *Профилактика самоубийств: руководство для врачей общего профиля*. ВОЗ. Женева; 2000: 23.
 12. Проблемы безопасности военной службы и предотвращения гибели военнослужащих: материалы общественных слушаний 18 марта 2008 г. Доступен по: <http://refdb.ru/look/2995341-pall.html> (дата обращения 02.07.2016).
 13. Дьячук И. А., Савич В. В., Терехова И. А., Грибоедова И. А. Профилактика самоубийств в воинских частях Вооруженных Сил Российской Федерации (диагностика суицидального поведения). *Методическое пособие*. М.; 2011.
 14. Абриталин Е. Ю., Нечипоренко В. В., Днов К. В. Профилактика суицидального поведения в Вооруженных Силах Российской Федерации. *Методические указания*. М.; 2013.
 15. Розанов В. А. Гены и суицидальное поведение. *Суицидология*. 2013; 4 (1): 3–14.
 16. Руженков В. А., Руженкова В. В. Некоторые аспекты суицидального поведения учащейся молодежи и возможные пути предупреждения. *Сибирский вестн. психиатрии и наркологии*. 2011; № 4: 52–4.
 17. Старшенбаум Г. В. *Суицидология и кризисная психотерапия*. М.: Когито-Центр; 2005.
 18. Трунов Д. Г. К вопросу об этапах суицидальной активности. *Вестн. Пермского ун-та*. 2012; 11 (3): 133–9.
 19. Чуприков А. П., Пилиягтна Г. Я., Войцех В. Ф. *Суицидология. Основные термины и понятия: методическое пособие*. К., 1999.
 20. Шамрей В. К. и др. *Мониторинг психического здоровья военнослужащих на различных этапах прохождения военной службы*. *Воен.-мед. журн*. 2011; 332 (6): 53–8.
 21. Шамрей В. К. и др. Психическое здоровье военнослужащих, совершивших суицидальные попытки. *Вестн. Рос. воен-мед. akad*. 2010; 30 (2): 56–9.
 22. Юсупова Г. В., Климанова Н. Г., Галиуллина А. А. Психоземotionalное здоровье подростков как основа устойчивости личности к факторам, провоцирующим суицид. *Вектор науки Тольяттинского гос. ун-та. Серия: педагогика, психология*. 2015; 20 (1): 240–4.
 23. Яценко К. О. Эмоционально-неустойчивое расстройство личности у военнослужащих по призыву — суицидальное поведение. *Тюменский медицинский журнал*. 2014; 16 (1): 27.
 24. *Clinical practice guideline for assessment and management of patients at risk for suicide / Department of Veterans Affairs, Department of Defense*. 2013. Available at: <http://www.guideline.gov/content.aspx?id=47023> (Accessed 11.09.2013).

ЛИТЕРАТУРА

1. Амбрумова А. Г., Тихоненко В. А. *Диагностика суицидального поведения: методические рекомендации*. М.; 1980: 55.
2. Амбрумова А. Г. Социальная дезадаптация и суицид. В кн.: *Сб. трудов НИИ психиатрии им. Асатиани*. 1974; 19–20: 47–9.
3. Демченко Ж. Л., Сюрис Н. А. К вопросу об аутоагрессивном поведении военнослужащих. *Тюменский мед. журн*. 2013; 2: 81–5.
4. Дмитриева Н. В., Короленко Ц. П., Левина Л. В. Психологические особенности личности суицидальных подростков. *Вестн. Кемеровского гос. ун-та*. 2015; 61 (1–1): 127–34.
5. Игумнов С. А. Особенности парасуицидального поведения подросткового населения г. Минска. *Вопросы психического здоровья детей и подростков*. 2007; 7 (1): 108–12.
6. Корень Е. В. Дети как группа риска: фокус на подростковых суицидах. *Вопросы психического здоровья детей и подростков*. 2006; 6 (2): 129–38.
7. Лаврова О. В. Статистика и некоторые медико-социальные аспекты самоубийств. *Главный врач*. 2015; 2: 50–65.



ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА ВАРИАбельНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА В ИНТЕРЕСАХ КОНТРОЛЯ ВЛИЯНИЯ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ НА ЧЕЛОВЕКА ПО ДАННЫМ ДЛИТЕЛЬНОГО КАРДИОМОНИТОРИНГА

© Александр Захарович Яфаров

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина), 197376, Россия, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5.

Контактная информация: Александр Захарович Яфаров — аспирант, кафедра биотехнических систем.
E-mail: alexander-yafarov@yandex.ru

РЕЗЮМЕ. Рассматривается множество существующих методов оценки динамики сердечного ритма. Приводится классификация методов анализа вариабельности ритма сердца в зависимости от используемых подходов к представлению сердечного ритма. Описываются особенности анализа данных длительного мониторинга, также известного как мониторинг по Холтеру. Представлено описание современных методов анализа сердечного ритма при длительном кардиомониторинге. Рассматриваются проблемы анализа длительных записей кардиоритмограмм. Описывается существующий уровень контроля влияния внешних факторов на данные кардиоритмограмм. Обосновывается необходимость нового метода обработки кардиоритмограмм, который должен учитывать влияние внешних факторов на данные кардиоритмограммы для их более корректного анализа.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: длительный кардиомониторинг, контроль влияния внешних факторов, вариабельность сердечного ритма, классификация методов анализа динамики сердечного ритма, функциональное состояние человека.

REVIEW OF MODERN METHODS OF HEART RATE VARIABILITY ANALYSIS FOR MONITORING EXTERNAL FACTORS IMPACT ON A HUMAN ACCORDING TO THE CONTINUOUS CARDIAC MONITORING DATA

© Alexander Z. Yafarov

Saint-Petersburg Electrotechnical University, 197376, Russia, Saint-Petersburg, Professor Popov Street, 5

Contact information: Alexander Z. Yafarov — PhD Student, Department of Bioengineering Systems. E-mail: alexander-yafarov@yandex.ru

ABSTRACT: We consider a set of existing methods for assessing the dynamics of the heart rate. We give the classification of methods of heart rate variability analysis depending on the approaches used to represent the heart rate. We describe the peculiarities of the analysis of continuous monitoring data, such a monitoring is also known as Holter monitoring. We introduce the description of modern methods of heart rate analysis during continuous cardiac monitoring. We consider the problems of long cardiorythmography records analysis. We describe the current level of monitoring external factors impact on cardiorythmography data. We prove the necessity of a new method of cardiorythmography processing, which should take into account the impact of external factors on cardiorythmography data in order to perform analysis more accurately.

KEY WORDS: continuous cardiac monitoring, monitoring external factors impact on a human, heart rate variability, classification of methods of heart rate dynamics analysis, functional status of a human.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ АНАЛИЗА РИТМА СЕРДЦА

Изменчивость сердечного ритма с течением времени исследуется методами анализа динамики сердечного ритма, также известными как методы анализа вариабельности (изменчивости) сердечного ритма (ВСР) по данным кардиоритмограмм (КРГ), получаемых в результате выделения временных интервалов между последовательными сокращениями сердца из записей длительного кардиомониторинга. В настоящее время наиболее широко используемая классификация методов анализа ВСР предлагает рассматривать каждый метод анализа ВСР отдельно в зависимости от используемого подхода к представлению и анализу сердечного ритма. В зависимости от используемого подхода методы анализа ВСР подразделяются на следующие виды [1]:

- методы, основанные на статистических преобразованиях характеристик сердечного ритма как меняющегося со временем сигнала (статистический анализ, временной анализ сердечного ритма);
- геометрические методы анализа сердечного ритма (например, вариационная пульсометрия по Р. М. Баевскому, корреляционная ритмография, анализ дифференциальной гистограммы, оценка купола гистограммы по Л. Н. Лютиковой, методы триангулярной интерполяции и др.);
- методы анализа волновой структуры ритма (визуальный анализ КРГ, спектральный анализ КРГ и автокорреляционный анализ КРГ);
- нелинейные методы (например, масштабирование спектра Фурье на $1/f$, кластерный спектральный анализ, энтропия Колмогорова, метод масштабного индекса и др.);
- интегральные методы, основанные на совместном применении нескольких подходов к анализу сердечного ритма в виде структуры или процесса (оценка показателя активности регуляторных систем (ПАРС), суммарная оценка регуляторных систем (СОРС) и др.) [1].

Согласно рассмотренной классификации методов анализа ВСР методы анализа КРГ возможно разделить по виду ис-

пользуемого подхода к анализу изменений сердечного ритма с течением времени в зависимости от выбора представления динамики сердечного ритма в качестве процесса или структуры (рис. 1):

На представленном рисунке (Рисунок 1) не представлены интегральные методы анализа сердечного ритма, так как существующие интегральные методы анализа сердечного ритма являются комбинацией представленных подходов к анализу динамики сердечного ритма.

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДСТАВЛЕННЫХ ПОДХОДОВ

Рассмотрим краткую характеристику каждого вида методов согласно приведённой классификации.

В рамках методов анализа сердечного ритма как меняющегося со временем сигнала (статистического и временного методов) изменчивость ритма сердца рассматривается как некоторый процесс во временной области, исследуются основные статистические характеристики сердечного ритма как случайного процесса. Временной анализ сердечного ритма обособлен от статистического расчётом ряда специальных показателей, вычисляемых только для анализа ВСР [1].

Методы анализа сердечного ритма как геометрических распределений в пространстве ориентированы на представление и последующий анализ сердечного ритма как некоторого распределения в пространстве, изучение пространственных характеристик которого представляет диагностическую информацию [1].

Методы анализа сердечного ритма как волновой структуры (спектральный и автокорреляционный) основаны на исследовании динамики сердечного ритма как совокупности периодически повторяющихся последовательностей. Спектральный анализ ритма сердца основан на положениях теории колебаний. Согласно теории колебаний любая периодически повторяющаяся кривая сложного вида может быть разложена в ряд простейших синусоидальных колебаний, называемый рядом Фурье [2]. Автокорреляционный анализ ритма сердца

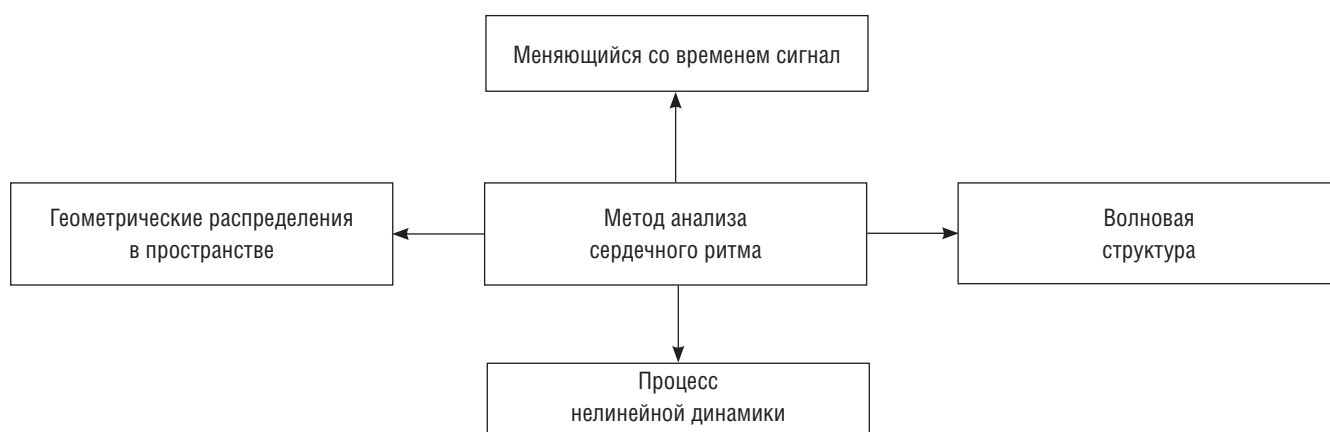


Рис. 1. Методы анализа сердечного ритма представленные с позиций рассмотрения сердечного ритма как процесса или структуры

использует построение автокорреляционной функции для исследования внутренней структуры сердечного ритма на основании анализа его периодических составляющих [1].

Методы анализа сердечного ритма как процесса нелинейной динамики направлены на исследование сердечного ритма как отражения множества переходных процессов в организме человека с различными скоростями их протекания и рядом параметров колебательных процессов, сопоставляемых с переходными процессами в организме человека [3]. Применение методов нелинейной динамики считается перспективным, но значительно затруднено отсутствием в настоящее время норм и стандартов для применения в медицинской и исследовательской практике [1, 4].

Интегральные методы анализа ВСР объединяют несколько методов анализа сердечного ритма. Наиболее известные интегральные методы расчёта показателя активности регуляторных систем (ПАРС) и суммарной оценки регуляторных систем (СОРС) основаны на одновременном применении геометрического метода анализа сердечного ритма — вариационной пульсометрии по Р. М. Баевскому и методах анализа сердечного ритма как волновой структуры (спектральный и автокорреляционный методы). Считается, что интегральные методы обладают большей полнотой диагностической информации за счёт использования и объединения в интегральные критерии совокупности показателей сердечного ритма [1, 5].

Все рассмотренные подходы и методы применяются для анализа ритмической деятельности сердца. Необходимо выделить группу методов наиболее соответствующую задачам исследования влияния внешних факторов на человека в ходе длительного кардиомониторинга, учитывая особенности анализа данных длительного кардиомониторинга.

ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА ДАННЫХ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ МОНИТОРИНГЕ ПО ХОЛТЕРУ

Длительный кардиомониторинг, называемый также мониторингом по Холтеру или холтеровским мониторингом (ХМ), характеризуется непрерывной записью параметров электрической деятельности сердца на протяжении длительных промежутков времени от нескольких часов до нескольких суток. При проведении ХМ регистрируется электрокардиограмма (ЭКГ) в одном или нескольких стандартных электрокардиографических отведениях. Из данных ЭКГ по мере проведения мониторинга или после его окончания извлекается информация о продолжительностях последовательных RR-интервалов, которая представляет собой КРГ. Как правило, после окончания ХМ производится его предварительная обработка, также называемая препроцессингом. На этапе предварительной обработки данных ХМ происходит автоматическое разделение кардиокомплексов по типам и построение КРГ, правильность автоматического разделения кардиокомплексов, называемых также QRS-комплексами, по принадлежности к одному из возможных видов контролируется врачом-специалистом, проводящим анализ данных ХМ [6]. Устройство, проводящее автоматическое разделение записи ХМ на кардиокомплексы,

называется дешифратором, большинство дешифраторов представляют врачу-специалисту суммарную информацию по проведённой автоматической классификации кардиокомплексов на предусмотренные классы. Классы также известны в литературе как кластеры, бины или шаблоны. Наиболее распространено автоматическое разделение кардиокомплексов на следующие классы: нормальные, аберрантно-желудочковые, артефактные, неизвестные и другие [5]. Считается, что автоматическое разделение помогает врачу-специалисту избавиться от артефактов записи и даёт возможность повторно классифицировать неправильно определённые дешифратором комплексы [5] для отнесения их к нормальной сердечной активности или патологической, являющейся признаком сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ).

Анализ результатов ХМ начинается с анализа динамики ЧСС [5], то есть с анализа данных длительности последовательных RR-интервалов, отражающих ВСР и представленных КРГ. В настоящее время из существующего множества методов анализа ВСР в клинической практике преимущественно используются два метода: метод временного анализа сердечного ритма (time domain method) и метод спектрального анализа сердечного ритма (frequency domain method) [5]. После анализа ВСР по данным КРГ выполняется классический анализ длительной записи ЭКГ. При анализе ЭКГ рассматриваются выделенные классы кардиокомплексов, составляющих запись мониторинга, соотношение их классов в записи ХМ, исследуется форма и вид элементов кардиокомплексов, проводится их анализ в сравнении с известными видами кардиокомплексов и связанными с ними диагностическими критериями для выявления ССЗ. Процедура анализа данных ЭКГ часто называется «разметкой». По завершении анализа ЭКГ формируется заключение по результатам ХМ. В современных системах анализа ХМ реализована связь между каждым выделенным кардиокомплексом и соответствующим ему значением RR-интервала на КРГ, таким образом, анализ ЭКГ сопряжён с анализом КРГ, что обеспечивает возможность перехода от отклоняющегося значения RR-интервала на КРГ к соответствующей ему паре кардиокомплексов ЭКГ для анализа их структуры.

Для анализа данных КРГ в ХМ используется два вида выборок: генеральная выборка (за 24 часа) и кратковременная выборка (5 минут) RR-интервалов. Считается, что изменчивость ритма сердца возрастает с увеличением периода наблюдения, что влияет на выбор частотных диапазонов для анализа кратковременных и долговременных записей КРГ [5].

Большинство современных систем ХМ применяют преобразование ЭКГ в цифровой формат, что позволяет применять подходы «сглаживания» и фильтрации данных применительно к данным ЭКГ и КРГ [7, 8] для минимизации артефактов записи ХМ [5]. Также отмечают важность подготовки обследуемого и правильного обслуживания записывающей аппаратуры ХМ для минимизации артефактов физической природы, связанных с нахождением электродов для съёма биопотенциалов на теле обследуемого человека [5]. Для

уменьшения числа артефактов, выраженных значительным отклонением величины RR-интервала от других интервалов записи, в дополнение к ручному (визуальному) подходу рекомендуется использовать алгоритмы поиска артефактов, основанные на оценках распределения RR-интервалов [5, 7, 9, 10]. Кроме артефактов записи ХМ классический анализ ВСП осложняет наличие сердечных аритмий. Считается, что традиционный анализ ВСП невозможен при наличии постоянной фибрилляции предсердий или полной атриовентрикулярной (АВ) блокаде [5]. Так как метод анализа ВСП (во временной области) считается информативным в предсказании и характеристике аномальных ритмов, делаются попытки переработки записи при обнаружении аномальных RR-интервалов, чтобы избежать ошибок анализа ВСП как метода, исследующего вегетативные влияния на сердечный ритм [5]. Однако применение сложной фильтрации пока не даёт надёжных решений для представления и анализа данных, содержащих переходные процессы в динамике сердечного ритма, которые отражаются на характере изменения огибающей КРГ. Наибольшее распространение получили следующие методы обработки данных КРГ при обнаружении аномальных сердечных сокращений (RR-интервалов): интерполяция единичных (случайных) аномальных сокращений и ограниченный анализ сегментов, не содержащих участки аномальных сокращений (переходные процессы, отражающиеся на виде огибающей КРГ) [5].

ХМ является не только средством обнаружения признаков ССЗ, но и самым распространённым инструментальным средством изучения динамики ФС человека в процессе его активности с помощью анализа КРГ. Огибающая КРГ рассматривается как особый вид сигнала и характеризует не только функционирование ССС, но состояние и регуляцию организма человека [11]. В отличие от исследования КРГ как способа контроля динамики ФС состояния человека, анализ ЭКГ выполняет конкретную функцию анализа функционирования и проводимости сердца в интересах выявления заболеваний. Результаты анализа ЭКГ обеспечивают выявление и подтверждение ССЗ по обнаруженным признакам (как правило, по характерному виду кардиокомплексов и их распространённости) в сравнении с известными признаками различных ССЗ [5].

Применительно к анализу ВСП по данным ХМ преимущественно используется метод анализа во временной области (time domain method), так как процесс получения результатов очень нагляден и существует множество клинических интерпретаций, с которыми может быть проведено сравнение результатов временного анализа [5]. Метод анализа во временной области отражает интегральные характеристики ВСП, вычисляемые по сегментам КРГ различной длительности. Как и для спектрального метода анализа сердечного ритма, метод анализа сердечного ритма во временной области требует сегментирования записи КРГ на квазистационарные участки для исключения нестационарных участков записи КРГ, содержащих переходные процессы [2, 5]. Низкий уровень ВСП (очень

малая изменчивость сердечного ритма, также называемая «ригидным» сердечным ритмом) считается признаком многих патологических состояний и рассматривается как прогностический показатель, увеличивающий риск летального исхода для обследуемого человека при его клиническом наблюдении [5]. В анализе ВСП методами временной области особенно выделяют две характеристики изменчивости ритма сердца: разброс и концентрацию. Функцию разброса связывают со значением стандартного отклонения длительностей RR-интервалов сегмента КРГ и называют адаптивным коридором колебания сердечного ритма [5]. Функцию концентрации связывают со средним значением RR-интервалов рассматриваемого сегмента КРГ и связывают с уровнем функциональных резервов ССС, которые могут быть задействованы для поддержания гемодинамики [5], адекватной текущей ситуации.

При большой значимости методов исследования ВСП по данным КРГ, наиболее распространённые методы анализа ВСП имеют ряд ограничений, связанных с используемым статистическим подходом к записям КРГ. Применительно к спектральному анализу ВСП по КРГ (frequency domain method) отмечается ограниченная применимость метода к анализу длительных записей КРГ в ходе анализа данных ХМ [5]. Эксперты ведущих кардиологических объединений США «American College Cardiology» и «American Heart Association» рекомендуют использовать спектральный анализ только для оценки коротких сегментов записи продолжительностью до 5 минут включительно, но не результатов длительного ХМ [5, 12]. С этими рекомендациями согласны многие специалисты, включая авторов «Национальных российских рекомендаций по применению методики холтеровского мониторирования в клинической практике» [5]. В основе ограничения на применение спектрального анализа для длительных записей КРГ находится требование к стационарности записи КРГ, для которой производится преобразование Фурье в частотную область. Суточные записи, как правило, характеризуются наличием большого числа переходных процессов и, следовательно, высокой степенью нестационарности записи. Для спектрального анализа производится ручной (визуальный) выбор квазистационарных участков с помощью сегментирования записи КРГ [1]. Таким образом, существующие методы анализа КРГ в интересах исследования динамики ФС в ходе ХМ (временные и спектральные) характеризуются невозможностью анализа сегментов КРГ, содержащих переходные процессы и характеризующихся нестационарным характером. В то же время переходные процессы составляют большую часть записи ХМ и обусловлены влиянием внешних факторов на организм наблюдаемого человека в процессе проведения мониторинга. Существующие проблемы в данной предметной области выявляют необходимость в разработке нового метода анализа данных КРГ, учитывающего как нестационарный характер огибающей КРГ, так и влияние внешних факторов на данные КРГ. Разработка подобного метода требует применения новых подходов к статистическому анализу сердечного ритма с позиций ре-

гуляции организма человека, так как динамика сердечного ритма считается отражением состояния и функционирования регуляторных систем организма [10]. Поскольку функционирование регуляторных систем организма направлено на приспособление к меняющимся условиям жизни, необходим приборный контроль влияния внешних факторов для повышения корректности анализа variability сердечного ритма за счёт объективного контроля влияния действующих факторов на человека в процессе мониторинга.

СОВРЕМЕННЫЙ УРОВЕНЬ АНАЛИЗА ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ КАРДИОМОНИТОРИНГЕ ПО ХОЛТЕРУ

Современные инструментальные средства длительного кардиомониторинга по Холтеру можно разделить на два компонента: технические средства кардиомониторинга в виде специальных устройств — кардиомониторы с набором датчиков для съёма биопотенциалов и программно-алгоритмические средства для обработки данных мониторинга, анализа и отображения результатов проводимого анализа.

Анализ современного уровня развития технических средств мониторинга (например, [13, 14, 15]) выявляет тенденцию к расширению числа рассматриваемых параметров мониторинга: например, одновременно с ХМ проводится мо-

нитинг дыхательной активности, подвижности человека и его положения тела в пространстве с помощью акселерометрических датчиков, измеряющих разницу между истинным и гравитационным ускорением, а также периодического измерения артериального давления. При этом сохраняется тенденция к построению технических средств как можно меньшего размера и уменьшению, таким образом, влияния технических средств на состояние обследуемого человека. Проведённый анализ показывает отсутствие явных технических ограничений на сбор данных о влиянии внешних факторов на состояние обследуемого человека одновременно с проведением ХМ. Но реализация совместного анализа влияния внешних факторов и данных ХМ ограничена существующим уровнем развития программно-алгоритмических средств анализа данных, которые в свою очередь опираются на известные методы анализа данных КРГ и ЭКГ в составе данных ХМ.

В программно-алгоритмических средствах анализа данных ХМ в настоящее время реализовано большинство методов анализа данных ВСР по данным КРГ, что позволяет оценивать динамику функционального состояния обследуемого на подходящих для анализа квазистационарных сегментах записи КРГ. Отсутствие возможности анализа нестационарных участков КРГ ограничивает применение методов контроля динамики функционального состояния человека при

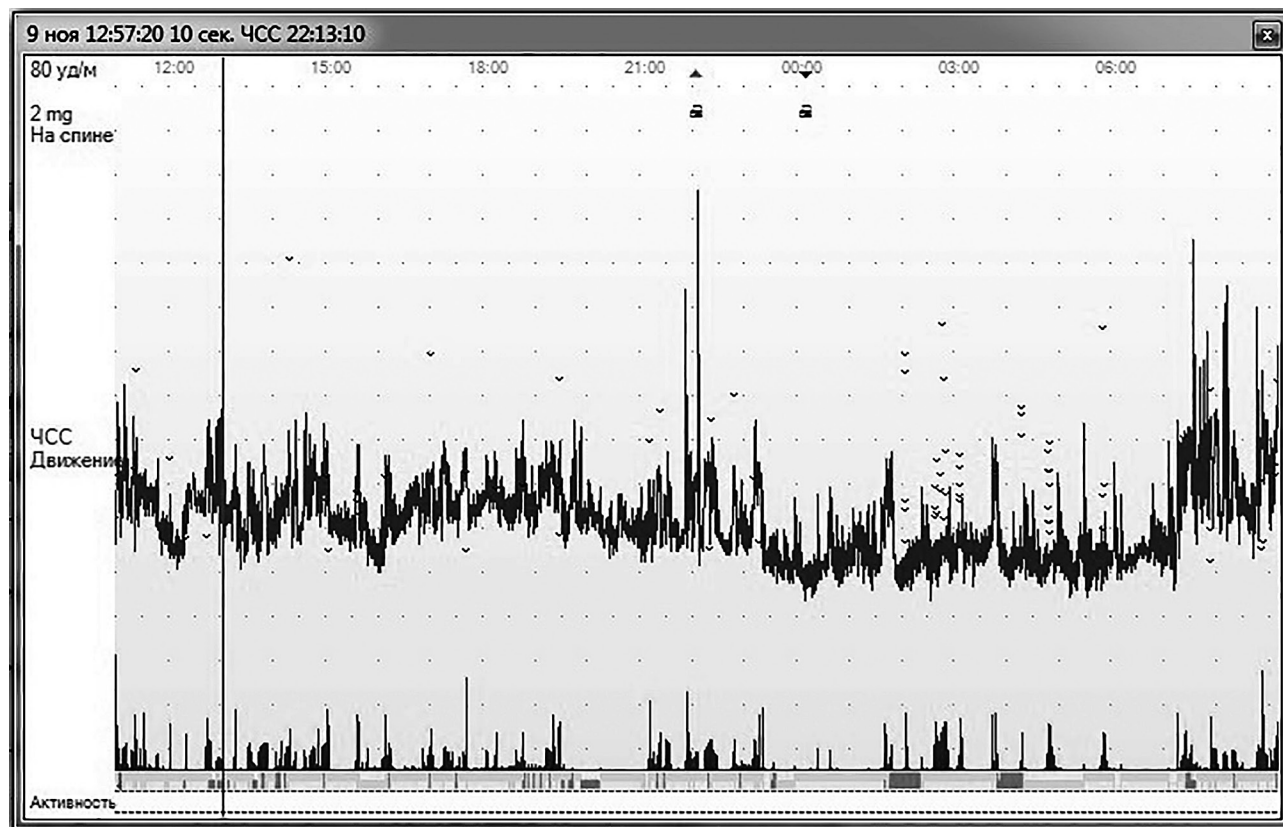


Рис. 2. Результаты мониторинга КРГ и подвижности методом акселерометрии (верхний график отображает динамику ЧСС, нижний график изменение ускорения акселерометра от времени). Реализовано в программно-алгоритмическом средстве «KTResult 3», ЗАО «Инкарт» [12]

ведении обследуемым активного образа жизни, характеризующегося большим числом действующих внешних факторов. Влияние внешних факторов отражается на записи КРГ в виде переходных процессов, анализ и интерпретация которых в отсутствие программно-алгоритмических средств контроля действия внешних факторов затруднены или невозможны. Предполагается, что информация о действии внешних факторов содержится в дневниках участников ХМ, ведущихся ими во время проведения мониторинга. Однако вольный стиль написания дневников и концентрация повествования на субъективных ощущениях обследуемых людей [16] не позволяют рассматривать дневники как объективный контроль влияния внешних факторов, которые физически могут быть не замечены и потому не отражены автором дневника даже при самом скрупулезном его ведении. Таким образом, объективный контроль внешних факторов возможен только реализацией инструментального контроля и анализа их влияния на данные КРГ в составе данных ХМ.

Развитие современных программно-алгоритмических средств анализа ХМ преимущественно направлено на решение практических медицинских задач анализа сердечной деятельности по ЭКГ. Исследование ВСП по данным КРГ в интересах исследования системы регуляции и динамики ФС организма человека входят в состав современных инструментальных средств кардиомониторинга практически в неизменном виде. Информация о действии внешних факторов, например, изменения положения тела в пространстве или подвижности обследуемого, в наиболее современных инструментальных средствах ХМ представляется в форме совместных графиков от времени как самих данных ХМ, так и контролируемых внешних факторов. Преставление результатов мониторинга в графической форме позволяет проводить только визуальный анализ действия внешних факторов на КРГ в те или иные моменты времени, и его возможности ограничены возможностью каждого специалиста проводить визуальный анализ больших объемов диагностической информации. Пример совместного отображения данных мониторинга КРГ и акселерометрии представлен на рисунке (рис. 2), где представлен результат суточного мониторинга КРГ и ускорения датчика акселерометра в виде графика. Сведений об автоматических методах контроля влияния внешних факторов на КРГ, основанных на совместном анализе данных ВСП и контролируемых параметров действующих факторов, в настоящее время не обнаружено.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотрены существующие методы анализа ритмологических характеристик по данным длительного кардиомониторинга, выделены два метода, наиболее широко распространенных в современных системах ХМ: временной и спектральный анализ ВСП. Однако отсутствие в рамках данных методов возможности анализа нестационарных процессов затрудняет как автоматизацию анализа сердечного ритма, так и анализ влияния внешних факторов по данным кардио-

мониторинга. Для решения проблемы необходима разработка нового метода анализа динамики сердечного ритма, учитывающего как наличие переходных процессов в динамике сердечного ритма, так и влияние внешних факторов. В качестве основы для нового метода анализа динамики сердечного ритма рассматривается временной анализ ритмологических характеристик как наиболее перспективный для реализации совместного анализа данных ВСП и параметров действующих внешних факторов.

REFERENCES

1. Babunts I.V., Miridzhanyan E.M., Mashaekh Yu.A. Azbuka analiza variabel'nosti serdechnogo ritma [Alphabet of heart rate variability analysis]. Stavropol', 2002. 112 s. (in Russian).
2. Baevskiy R.M., Kirillov O.I., Kletskin S.Z. Matematicheskiy analiz izmeneniy serdechnogo ritma pri stresse [Mathematical analysis of heart rate changes during stress]. M.: Nauka, 1984. 221 s. (in Russian).
3. Kolyutskiy A.K., Ivanov G.G., Dvornikov V.E., Gribanov A.N., Yuzef X., Rekhviashvili M.V., Kotlyarova L.V., Tyurin A.V., Shumilova K.M. Issledovanie variabel'nosti serdechnogo ritma pri analize aritmiy [The study of heart rate variability when analysing arrhythmias] Vestnik RUDN. Seriya: Meditsina. 2001. № 2 S.113–130 (in Russian).
4. Bokeriya L.A., Bokeriya O.L., Volkovskaya I.V. Variabel'nost' serdechnogo ritma: metody izmereniya, interpretatsiya, klinicheskoe ispol'zovanie [Heart rate variability: methods of measurement, interpretation, clinical use] // Ann. aritm.. 2009. № 4 S. 21–32 (in Russian).
5. Baevskiy R.M. Prognozirovaniye sostoyaniy na grani normy i patologii [Prediction of states on the verge of norm and pathology]. M.: Meditsina, 1979. 295S (in Russian).
6. Makarov L.M. Natsional'nye rossiyskie rekomendatsii po primeniyu metodiki kholterovskogo monitorirovaniya v klinicheskoy praktike [Russian national recommendations on the use of Holter monitoring techniques in clinical practice] // Rossiyskiy kardiologicheskii zhurnal. 2014. № 2. S. 6–71 (in Russian).
7. Bartoli F, Baselli G, Cerutti S. Application of identification and linear filtering algorithms to the R-R interval measurements. In: Computers in cardiology. Silver Spring, Md: IEEE Computer Society, 1982:485–8.
8. Cheung MN. Detection of and recovery from errors in cardiac inter-beat intervals. Psychophysiology 1981;18:341–6.
9. Berntson G.G., Quigley K.S., Jang J.F. et al. An approach to artifact identification: application to heart period data. Psychophysiology 1990;27:586–98.
10. Linden W, Estrin R. Computerized cardiovascular monitoring: method and data. Psychophysiology 1988;25:227–34.
11. Yabluchanskiy N.I., Martynenko A.V. Variabel'nost' serdechnogo ritma v pomoshch' prakticheskomu vrachu. Dlya nastoyashchikh vrachey [Heart rate variability in aid of a practitioner. For real doctors]. Khar'kov, 2010. 131s. (in Russian).
12. Crawford M.H., Bernstein S.J., Deedwania P.C. et al. ACC/AHA guidelines for ambulatory electrocardiography: a report of the Ameri-



- can College of Cardiology / American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Revise the Guidelines for Ambulatory Electrocardiography). *J Am Coll Cardiol* 1999; 34: 912–48.
13. Ofitsial'nyy sayt kompanii «Neurosoft». Produktsiya. [The official site of the company «Neurosoft». Products.]. Available at: <http://neurosoft.com/ru/catalog> (accessed 25.06.2016).
 14. Ofitsial'nyy sayt kompanii «Inkart». Produktsiya. «Kardiotekhnika-07» [The official site of the company «Inkart». Products.]. Available at: <http://www.incart.ru/production/kt-07/holterovskoe-monitorirovanie-kt-07/>(accessed 25.06.2016).
 15. Ofitsial'nyy sayt kompanii «Valenta». Produktsiya [The official website of the company «Valenta». Products.]. Available at: <http://valenta.spb.ru/home/katalog-meditsinskogo-oborudovaniya/>(accessed 25.06.2016).
 16. Instruksiya patsienta pri provedenii monitorirovaniya EKG i AD [Instruction for patients during ECG and blood pressure monitoring]. Available at: <http://www.incart.ru/support/patient-instruction/>(accessed 25.06.2016).
- нической практике. Российский кардиологический журнал. 2014. № 2 С. 6–71.
7. Bartoli F., Baselli G., Cerutti S. Application of identification and linear filtering algorithms to the R-R interval measurements. In: *Computers in cardiology*. Silver Spring, Md: IEEE Computer Society, 1982:485–8.
 8. Cheung M.N. Detection of and recovery from errors in cardiac interbeat intervals. *Psychophysiology* 1981;18:341–6.
 9. Berntson G.G., Quigley K.S., Jang J.F. et al. An approach to artifact identification: application to heart period data. *Psychophysiology* 1990;27:586–98.
 10. Linden W, Estrin R. Computerized cardiovascular monitoring: method and data. *Psychophysiology* 1988;25:227–34.
 11. Яблчанский Н. И., Мартыненко А. В. Вариабельность сердечного ритма в помощь практическому врачу. Для настоящих врачей. Харьков, 2010. 131 с.
 12. Crawford M.H., Bernstein S.J., Deedwania P.C. et al. ACC/AHA guidelines for ambulatory electrocardiography: a report of the American College of Cardiology / American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Revise the Guidelines for Ambulatory Electrocardiography). *J Am Coll Cardiol* 1999; 34: 912–48.
 13. Официальный сайт компании «Нейрософт». Продукция. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://neurosoft.com/ru/catalog> (дата обращения: 25.06.2016).
 14. Официальный сайт компании «Инкарт». Продукция. [Электронный ресурс]. Режим доступа: «Кардиотехника-07». URL: <http://www.incart.ru/production/kt-07/holterovskoe-monitorirovanie-kt-07/>(дата обращения: 25.06.2016).
 15. Официальный сайт компании «Валента». Продукция. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://valenta.spb.ru/home/katalog-meditsinskogo-oborudovaniya/>(дата обращения: 25.06.2016).
 16. Инструкция пациента при проведении мониторинга ЭКГ и АД. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.incart.ru/support/patient-instruction/>(дата обращения: 25.06.2016).

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабунц И. В., Мириджанян Э. М., Машаех Ю. А. Азбука анализа variability сердечного ритма. Ставрополь, 2002.
2. Баевский Р. М., Кириллов О. И., Клецкин С. З. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе. М.: Наука, 1984. 221 с.
3. Колюцкий А. К., Иванов Г. Г., Дворников В. Е., Грибанов А. Н., Юзеф Х., Рехвиашвили М. В., Котлярова Л. В., Тюрин А. В., Шумилова К. М. Исследование variability сердечного ритма при анализе аритмий. Вестник РУДН. Серия: Медицина. 2001. № 2. С. 113–130.
4. Бокерия Л. А., Бокерия О. Л., Волковская И. В. Вариабельность сердечного ритма: методы измерения, интерпретация, клиническое использование. Анн. аритм. 2009. № 4. С. 21–32.
5. Баевский Р. М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. М.: Медицина, 1979. С. 295.
6. Макаров Л. М. Национальные российские рекомендации по применению методики холтеровского мониторинга в кли-

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА

© Николай Валентинович Хайцев, Андрей Глебович Васильев, Лев Дмитриевич Балашов

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России. 194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2

Контактная информация: Николай Валентинович Хайцев — профессор. Кафедра патологической физиологии с курсом иммунопатологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. E-mail: nvh195725@gmail.com

РЕЗЮМЕ. Разработка быстрых и информативных методов оценки функционального состояния организма — актуальная проблема. Общая резистентность, чувствительность и устойчивость в разные периоды онтогенеза определяются фоновым уровнем функционального состояния всех систем организма, но практически всегда — способностью противостоять кислородной недостаточности и функциональной активностью гипофизарно-надпочечниковой системы. Выявлялась информативная значимость некоторых гематологических показателей, связанных с резистентностью к гипоксии и характеризующих функциональную активность гипофизарно-надпочечниковой системы. При плановой диспансеризации были обследованы люди разного возраста: от рождения до 60 лет. В периферической крови определяли количество эритроцитов, лейкоцитов, эозинофилов, уровень гемоглобина и лейкоцитарную формулу. Изменение резистентности сопровождается колебаниями функциональной активности гипофизарно-надпочечниковой системы. Число эозинофилов в крови косвенно отражает функциональное состояние гипофизарно-надпочечниковой системы. Содержание эритроцитов и уровень гемоглобина в периферической крови — показатели, характеризующие состояние систем, ответственных за противостояние гемической гипоксии. Использовались методические рекомендации Гаркави Л. Х. и др. (1978), в которых критериальной по отношению к градациям функционального состояния является лейкоцитарная формула. К этой модели мы добавили такие гематологические показатели как показатели красной крови и абсолютное число эозинофилов. В результате исследований выявили, что гематологические показатели характеризуют функциональное состояние детей от рождения до года как «реакцию *перереактивации*», а состояние лиц в возрастном диапазоне от 51 года до 60 лет — как «хронический стресс». По мере взросления наблюдалась благоприятная «реакция тренировки» в возрастном диапазоне от 21 года до 50 лет через период «спокойной активации» от 1 года до 20 лет.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: гематологические показатели, функциональное состояние организма, лейкоцитарная формула, эозинофильные лейкоциты, резистентность к гипоксии.

HEMATOLOGIC PARAMETERS AND THE FUNCTIONAL STATE OF THE ORGANISM

© Nikolai V. Khaitsev, Andrey G. Vasiliev, Lev D. Balashov

Saint-Petersburg State Pediatric Medical University. Litovskaya str., 2. Saint-Petersburg, Russia, 194100

Contact information: Nikolai Valentinovich Khaitsev — Professor. Department of Pathophysiology and Immunopathology St. Petersburg State Pediatric Medical University St-Petersburg, Russia E-mail: nvh195725@gmail.com

ABSTRACT: Elaboration of fast and informative methods for the assessment of the organism functional state is an urgent and important issue. General resistance and sensitivity of the organism at various stages of ontogeny are determined by the functional state of all systems' background level as well as practically always — by the ability to withstand hypoxia, i. e. by the pituitary-adrenal system functional state. Informational significance of certain hematologic parameters associated with resistance to hypoxia and characterizing pituitary-adrenal system functional state was

studied. During routine periodic clinical examination individuals aged from zero to 60 years were scrutinized. Peripheral blood RBC, WBC, eosinophils' number, hemoglobin levels and leukocyte formulas were assessed. Resistance changes should be accompanied by pituitary-adrenal system functional state shifts. The eosinophils number in blood indirectly reflects pituitary-adrenal system functional condition. RBC number and hemoglobin level in peripheral blood also characterize the state of the systems responsible for withstanding haemic hypoxia. Methodic recommendations by L. H. Garkavi et al. (1978) that utilize leukocyte formula as a criterion of the organism functional state gradation were used. We have supplemented this model with hematologic parameters: RBC number, hemoglobin level and eosinophils' number. The results of the study indicate that hematologic parameters can define the functional state of children under 12 months as "hyperactivation reaction" whereas the state of the adults of 51–60 years may rather be described by "chronic stress" term. A favorable "training reaction" was registered alongside with aging in individuals of 21–50 years of age via "quiet activation" in young persons of 1 to 20 years.

KEY WORDS: Hematologic parameters, functional state of the organism, leukocyte formula, eosinophilic leukocytes, resistance to hypoxia.

Разработка быстрых и информативных методов для оценки функционального состояния организма — проблема, актуальность которой постоянно повышается в связи с ухудшением среды, окружающей человека. Известно, что уровень неспецифической резистентности повышается при стресс-реакции, т. е. при разворачивании Общего Адаптационного Синдрома [18]. Кроме того, З. И. Барбашова [2] показала взаимосвязь повышения неспецифической резистентности с гипоксическими явлениями в организме. Поэтому мы решили проследить взаимосвязь показателей, характеризующих особенности протекания стресс-реакции, с показателями, характеризующими системы, ответственные за поддержание кислородного бюджета организма. Особенностью данной работы явилось то, что все эти показатели определялись только в периферической крови.

Цель работы заключалась в изучении информативной значимости некоторых гематологических показателей при оценке функционального состояния организма.

Исследование проводилось на базе Волосовского районного территориально-медицинского объединения (РТМО) в Яблонецкой амбулатории (Ленинградская область) в рамках плановой профилактической диспансеризации населения региона.

Обследованию подвергались люди в широком возрастном диапазоне: от рождения до 60 лет. Весь контингент обследованных (60 человек) был подразделен на семь возрастных групп со следующими возрастными границами: от рождения (0) до 1 года, от 1 года до 10 лет, от 11 лет до 20 лет, от 21 года до 30 лет, от 31 года до 40 лет, от 41 года до 50 лет и от 51 года до 60 лет.

Гематологические исследования производились по общепринятым методикам. В периферической крови определяли количество эритроцитов и эозинофилов, уровень гемоглобина, общее число лейкоцитов, лейкоцитарную формулу.

Цифровой материал, полученный в процессе исследования, подвергался статистической обработке по методу Стьюдента. Вычислялись средние и ошибки средних, определялись вероятность ошибки «р» и доверительные границы

средних при уровне значимости 0,05. Кроме того, проводился корреляционный анализ. Основной объем вычислений выполнен на IBM с использованием программы статистической обработки материала «Statgraf».

Результаты обследования свидетельствуют о том, что с увеличением возраста количество красных кровяных телец в крови монотонно снижается до 40 лет. К 50–60 годам отмечено достоверное повышение числа эритроцитов крови ($p < 0,05$), по сравнению со зрелыми людьми (20–40 лет). Причем, уровень эритроцитов пожилых людей (50–60 лет) примерно соответствовал таковому среди грудных детей (0–1 год).

Аналогичные изменения претерпевали показатели, характеризующие уровень гемоглобина в крови. Самым высоким содержанием гемоглобина оказалось у грудных детей и лиц в возрастном диапазоне от 51 до 60 лет. При этом стоит отметить, что количество гемоглобина находилось в тесной положительной взаимосвязи с уровнем содержания эритроцитов: коэффициент корреляции (r) был очень высоким и составил $+0,96 \pm 0,04$ ($p < 0,001$; сильная положительная корреляция).

Полученные данные свидетельствуют о том, что у грудных детей и лиц пожилого возраста содержание эритроцитов и гемоглобина в периферической крови самое высокое. В отношении детей наши данные не противоречат имеющимся в литературе сведениям [7, 10]. Что касается пожилых людей, то существуют указания на возрастную тенденцию развития циркуляторной гипоксии, вызывающую компенсаторное повышение в позднем возрасте числа эритроцитов [9]. Все это свидетельствует о повышенной мощности в эти возрастные периоды систем транспорта кислорода, что немаловажно в связи с выбранными нами критериями оценки функционального состояния по устойчивости организма к кислородной недостаточности — гипоксии. Повышенная устойчивость новорожденного и старого организма, по сравнению со взрослым, по отношению к острым гипоксическим воздействиям показана в специальных опытах на животных [3, 13, 14].

Было бы несправедливым не отметить следующее: среди всего обследованного контингента наблюдались низкие абсолютные значения содержания эритроцитов и гемоглобина в

крови. Мы предполагаем, что это может быть связано с влиянием Чернобыльского радиоактивного облака, прошедшего через Волосовский район Ленинградской области, в котором и проживают обследованные люди.

Общее число лейкоцитов с возрастом достоверно снижалось. Только в зрелом периоде (от 21 года до 50 лет) наблюдалась тенденция к относительной стабилизации уровня лейкоцитов крови. Взаимосвязь содержания лейкоцитов в крови с возрастом хорошо отразил полученный коэффициент корреляции: $r = -0,82 \pm 0,08$ ($p < 0,001$, сильная отрицательная корреляция).

Сходная возрастная динамика общего числа лейкоцитов крови отмечается многими авторами [11, 15]. По их мнению, устанавливающийся к зрелому возрасту уровень содержания форменных элементов крови свидетельствует о завершении формирования систем, обеспечивающих защитные функции крови, а дальнейшее снижение по этим показателям говорит об ослаблении этих функций.

С увеличением возраста среди всех лейкоцитов доля сегментоядерных нейтрофилов увеличивалась, а лимфоцитов — снижалась ($p < 0,05$). Взаимосвязь с возрастом по коэффициенту корреляции у нейтрофилов и лимфоцитов составила $+0,86 \pm 0,07$ ($p < 0,05$, положительная сильная корреляция) и $-0,82 \pm 0,08$ ($p < 0,05$, отрицательная сильная корреляция), соответственно.

Снижение с возрастом числа лимфоцитов отражает уже отмеченное выше возрастное снижение защитных функций крови, а именно — понижение возможностей специфических клеточных и гуморальных форм иммунной защиты. С возрастом отмечено снижение и макрофагоцитарной активности организма (понижение доли моноцитов) [15].

Повышение содержания нейтрофилов в крови, вероятно, отражает нарастающее с возрастом, особенно при старении, противодействие нейтрофилов увеличению концентрации продуктов перекисного окисления липидов [5, 8, 12, 16].

Определенный интерес представляют собой данные о возрастной динамике процентного содержания эозинофилов в крови. Дело в том, что изменение числа этих форменных элементов крови косвенно отражает уровень функциональной активности гипофиз-адреналовой системы, играющей важную роль в процессе адаптации и при стрессе (повышение активности гипофиз-адреналовой системы приводит к эозинопении) [17, 18]. Наши данные, как нам представляется, свидетельствуют о том, что после грудного возрастного периода наблюдалось снижение функциональной активности гипофиз-адреналовой системы (доля эозинофилов начинает возрастать, $p < 0,05$); в зрелом возрасте эта активность соответствовала созревшей гипофизарно-надпочечниковой системе, имеющей свои непосредственные «обязанности» по регуляции обмена веществ (уровень эозинофилов стабилизировался); и, наконец, при старении отмечалась тенденция к компенсационной активации эндокринного аппарата (уровень эозинофилов несколько снижался, $p > 0,05$), функциональная активность которого с возрастом снижается [1, 13, 14].

Кроме того, важно отметить, что достоверные корреляции у эритроцитов и гемоглобина с элементами белой крови выявлены только по отношению к эозинофилам. Другими словами — устойчивость к гипоксии коррелирует с активностью гипофиз-адреналовой системы: $r = -0,30 \pm 0,14$ ($p < 0,05$, средняя отрицательная корреляция) и $r = -0,33 \pm 0,14$ ($p < 0,05$, средняя отрицательная корреляция), для эритроцитов и гемоглобина, соответственно.

Если о повышенной активности гипофиз-адреналовой системы в грудном возрасте мы можем судить на основании косвенного свидетельства наших данных, то о старческом снижении этой активности — информативности со стороны показателя «доля эозинофилов крови» явно не достаточно. Поэтому так заманчиво привлечение для анализа функционального состояния организма данных по изменению всей лейкоцитарной формулы. Эта модель (Гаркави Л.Х. и др., 1979) [6] предлагает ранжирование функционального состояния организма по уровню неспецифической резистентности.

Профиль лейкоцитарной формулы в различных исследованных возрастных диапазонах свидетельствует о следующем (сначала приводятся цифры, соответствующие возрастным нормам, а затем — в скобках — собственные данные).

Среди грудных детей (0–1 год): сегментоядерные нейтрофилы — менее 45% (41,1%), лимфоциты — более 43% (50,5%), эозинофилы — 0,5–5,0% (3,8%), палочкоядерные нейтрофилы — до 5% (0,9%), моноциты — 6–8% (3,7%). Это соответствует неблагоприятному адаптивному состоянию, характеризующемуся реакцией переактивации.

Возрастной диапазон 1 год–10 лет: сегментоядерные нейтрофилы — 47–55% (48,6%), лимфоциты — 28–33% (36,4%), эозинофилы — 2–7% (6,6%), палочкоядерные нейтрофилы — до 5% (1,8%), моноциты — 6–8% (6,8%). Это соответствует благоприятному адаптивному состоянию, характеризующемуся реакцией спокойной активации.

Возрастной диапазон 11–20 лет: сегментоядерные нейтрофилы — 47–55% (53,2%), лимфоциты — 28–33% (31,2%), эозинофилы — 2–7% (9,6%), палочкоядерные нейтрофилы — до 5% (1,2%), моноциты — 6–8% (4,4%). Это соответствует благоприятному адаптивному состоянию, характеризующемуся реакцией спокойной активации.

У лиц в возрастном диапазоне 21–30 лет: сегментоядерные нейтрофилы — 55–65% (63,5%), лимфоциты — 21–27% (27,9%), эозинофилы — 3–4% (3,5%), палочкоядерные нейтрофилы — до 5% (1,3%), моноциты — 6–8% (4,5%). Это соответствует благоприятному адаптивному состоянию, характеризующемуся реакцией тренировки.

Среди лиц в возрастном диапазоне 31–40 лет: сегментоядерные нейтрофилы — 55–65% (64,4%), лимфоциты — 21–27% (26%), эозинофилы — 3–4% (3,9%), палочкоядерные нейтрофилы — до 5% (0,9%), моноциты — 6–8% (4,5%). Это соответствует благоприятному адаптивному состоянию, характеризующемуся реакцией тренировки.

В возрастном диапазоне 41–50 лет: сегментоядерные нейтрофилы — 55–65% (66,8%), лимфоциты — 21–27% (26,2%),

эозинофилы — 3–4% (1,8%), палочкоядерные нейтрофилы — до 5% (0,8%), моноциты — 6–8% (4,2%). Это соответствует благоприятному адаптивному состоянию, характеризующемуся реакцией тренировки.

В возрасте от 51 до 60 лет: сегментоядерные нейтрофилы — более 65% (79,8%), лимфоциты — менее 20% (15,0%), эозинофилы — от 0 до нормы и выше (1,8%), палочкоядерные нейтрофилы — норма и выше (0,8%), моноциты — норма и выше (2,8%), общее число лейкоцитов снижено ($4,0 \times 10^9/\text{л}$). Это соответствует неблагоприятному адаптивному состоянию, характеризующемуся хроническим стрессом.

Таким образом, гематологические показатели характеризуют функциональное состояние грудных детей как реакцию переактивации, а состояние лиц в возрастном диапазоне от 51 года до 60 лет — как хронический стресс. Эти данные соответствуют представлениям о том, что после родового стресса может наблюдаться период неблагоприятного состояния организма [19, 20], а при старении — возможно возрастное понижение функциональной активности гипофиз-адреналовой системы, аналогичное неблагоприятной стадии истощения хронического стресса [4, 12]. Закон омерным представляется, что по мере взросления должно наблюдаться онтогенетическое «прохождение» к зрелости (благоприятная реакция тренировки в возрастном диапазоне от 21 года до 50 лет) через период спокойной активации (от 1 года до 20 лет).

Проведенные исследования позволили апробировать метод Л. Х. Гаркави и др. [6]) для характеристики функционального состояния организма разного возраста по показателям белой крови. Информативность показателей, основанных на анализе лейкоцитарной формулы, существенно повышается, если в дополнение к ним определять показатели красной крови, в частности эритроциты и гемоглобин. Это позволяет оценивать общую резистентность организма с учетом устойчивости к кислородной недостаточности.

REFERENCES

1. Bazhanova E. D. Stapenie i mofofunktional'nye izmeneniya gipotalamo-gipofizarno-adrenokoptikal'noy sistemy. Zhurn. evol. biokhim. i fiziol. 1995; 31 (1): 92–102 (in Russian).
2. Barbashova Z. I. Akklimatizatsiya k gipoksii i fiziologicheskie mekhanizmy. L.: Nauka; 1960. (in Russian).
3. Vasil'ev A. G., Khaytsev N. V. red-ry, Trashkov A. P. Praktikum po patofiziologii: uchebnoe posobie. SPb.: OOO «Izdatel'stvo FOLIANT»; 2014 (in Russian).
4. Voytenko V. P. Polovye pazlichiya v stapenii i smeptnosti cheloveka. Itogi nauki i tekhniki. VINITI. Obshchie ppoblemu biologii. Populyatsionnaya gepontologiya. 1987; 6: 64–105 (in Russian).
5. Voskpesenskiy O. N., Zhutaev I. A., Bobypov V. N., Bezuglyy Yu. V. Antioksidantnaya sistema, ontogenez i stapenie (obzop). Vopp. med. khimii. 1982; 28 (1): 14–27 (in Russian).
6. Garkavi L. Kh., Kvakina E. B., Ukolova M. A. Adaptatsionnye peakt-sii i pezistentnost' organizma. Rostov-na-Donu; 1990 (in Russian).
7. Klorin A. I., Tiunov L. A. Funktsional'naya neravnoznachnost' epit-potsitov. L.: Nauka; 1974 (in Russian).

8. Kozak M. V. Vozrastnye i polovye razlichiya osmoticheskoy rezistentnosti eritrotsitov pri izmenenii svobodno-radikal'nykh protsessov v organizme. Estestvennye nauki. 2009; 4: 89–96 (in Russian).
9. Kopkushko O. V., Asanov E. O., Pisaruk A. V., Chebotarev N. D. Ustoychivost' k gipoksii v pozhilom vozraste i faktory, ee opredelyayushchie. Bukovin'skiy med. Visnik. 2011; 15 (3): 41–44 (in Russian).
10. Leonova V. G., Rapoport Zh. Zh. Kolichestvennye pokazateli krasnoy krovi u detey. Novosibirsk: Nauka. Sib. otd.-nie; 1989. (in Russian).
11. Tur A. F. Gematologiya detskogo vozrasta. L.: Medgiz; 1957 (in Russian).
12. Fpol'kis V. V. Stapenie i uvelichenie ppodolzhitel'nosti zhizni. L.: Nauka; 1988 (in Russian).
13. Khaytsev N. V. Vozrastnaya ustoychivost' k gipoksii i otsenka toksichnosti produktov goreniya polimernykh materialov. Toksikol. vestn. 1998; 5: 9–12 (in Russian).
14. Khaytsev N. V. Rol' vozrastnykh, polovykh i individual'nykh osobenostey organizma v ustoychivosti k gipoksii. Zhurn. evolyuts. biokhim. i fiziol. 1998; 34 (6): 734–736 (in Russian).
15. Churilov L. P., Vasil'ev A. G. Patofiziologiya immunnoy sistemy: uchebnoe posobie. SPb.: OOO «Izdatel'stvo FOLIANT»; 2014 (in Russian).
16. Shevchenko Yu. A., red. Gipoksiya. Adaptatsiya, patogenez, klinika. SPb.: ELBI-SPb; 2000 (in Russian).
17. Selye H. The stress of life. N. Y., Toronto, London: Mc Graw-Hill Book Co., Inc.; 1956.
18. Selye H. Stress without distress. N. Y.: Hodder and Stoughton; 1974.
19. Walker C. D., Sapolsky R. M., Meaney M. J. et al. Increased pituitary sensitivity to glucocorticoid feedback during the stress nonresponsive period in the neonatal rat. Endocrinology. 1986; 119 (4): 1816–1821.
20. Walker C. D., Scribner V. A., Cascio C. S., Dallman M. F. The pituitary-adrenocortical system of neonatal rats is responsive to stress throughout development in a time-dependent and stressor-specific fashion. Endocrinology. 1991; 128 (3): 1385–1395.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бажанова Е. Д. Старение и морфофункциональные изменения гипоталамо-гипофизарно-адренкортикальной системы. Журн. эвол. биохим. и физиол. 1995; 31 (1): 92–102.
2. Барбашова З. И. Акклиматизация к гипоксии и физиологические механизмы. Л.: Наука; 1960.
3. Васильев А. Г., Хайцев Н. В. ред-ры, Трашков А. П. Практикум по патофизиологии: учебное пособие. СПб.: ООО «Издательство ФОЛИАНТ», 2014.
4. Войтенко В. П. Половые различия в старении и смертности человека. Итоги науки и техники. ВИНТИ. Общие проблемы биологии. Популяционная геронтология. 1987; 6: 64–105.
5. Воскресенский О. Н., Жутаев И. А., Бобырев В. Н., Безуглый Ю. В. Антиоксидантная система, онтогенез и старение (обзор). Вопр. мед. химии. 1982; 28 (1): 14–27.
6. Гаркави Л. Х., Квакина Е. Б., Уколова М. А. Адаптационные реакции и резистентность организма. Ростов-на-Дону, 1990.
7. Клиорин А. И., Тиунов Л. А. Функциональная неравнозначность эритроцитов. Л.: Наука, 1974.

8. Козак М. В. Возрастные и половые различия осмотической резистентности эритроцитов при изменении свободно-радикальных процессов в организме. *Естественные науки*. 2009; 4: 89–96.
9. Коркушко О. В., Асанов Э. О., Писарук А. В., Чеботарев Н. Д. Устойчивость к гипоксии в пожилом возрасте и факторы, ее определяющие. *Буковинский мед. Вісник*. 2011; 15 (3): 41–44.
10. Леонова В. Г., Рапопорт Ж. Ж. Количественные показатели красной крови у детей. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1989.
11. Тур А. Ф. Гематология детского возраста. Л.: Медгиз; 1957.
12. Фролькис В. В. Старение и увеличение продолжительности жизни. Л.: Наука, 1988.
13. Хайцев Н. В. Возрастная устойчивость к гипоксии и оценка токсичности продуктов горения полимерных материалов. *Токсикол. вестн.* 1998; 5: 9–12.
14. Хайцев Н. В. Роль возрастных, половых и индивидуальных особенностей организма в устойчивости к гипоксии. *Журн. эволюц. биохим. и физиол.* 1998; 34 (6): 734–736.
15. Чурилов Л. П., Васильев А. Г. Патофизиология иммунной системы: учебное пособие. СПб.: ООО «Издательство ФОЛИАНТ», 2014.
16. Шевченко Ю. А., ред. Гипоксия. Адаптация, патогенез, клиника. СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2000.
17. Selye H. *The stress of life*. N. Y., Toronto, London: Mc Graw-Hill Book Co., Inc.; 1956.
18. Selye H. *Stress without distress*. N. Y.: Hodder and Stoughton; 1974.
19. Walker C. D., Sapolsky R. M., Meaney M. J. et al. Increased pituitary sensitivity to glucocorticoid feedback during the stress nonresponsive period in the neonatal rat. *Endocrinology*. 1986; 119 (4): 1816–1821.
20. Walker C. D., Scribner V. A., Cascio C. S., Dallman M. F. The pituitary-adrenocortical system of neonatal rats is responsive to stress throughout development in a time-dependent and stressor-specific fashion. *Endocrinology*. 1991; 128 (3): 1385–1395.

ДОНОЗОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРОФИЛАКТИКЕ КИШЕЧНОЙ И ВНЕКИШЕЧНОЙ ПАТОЛОГИИ

© Константин Александрович Шемеровский

ФГБНУ Институт экспериментальной медицины, Санкт-Петербург, Россия, 197376, Санкт-Петербург, ул. Академика Павлова, 12

Контактная информация: Константин Александрович Шемеровский — доктор медицинских наук, Отдел физиологии висцеральных систем ФГБНУ Институт экспериментальной медицины. E-mail: constshem@yandex.ru

РЕЗЮМЕ. Представлена значимость донозологического подхода к профилактике различных внутренних болезней. Акцентируется внимание на чрезвычайно важной превентивной направленности донозологического подхода, предотвращающего само возникновение многих болезней. Донозологический подход способен непосредственно понижать как заболеваемость, так и смертность от многих болезней. Выделено два основных круга заболеваний (кишечная и внекишечная патология), которые могут быть профилактированы с помощью донозологического подхода. Уделено внимание хронофизиологическому аспекту донозологического подхода, позволяющему устранять функциональные отклонения от фундаментального околосуточного ритма кишечника. Раннее восстановление регулярности циркадианного ритма кишечника может способствовать профилактике возникновения кишечной патологии: язвенного колита и болезни Крона, дивертикулярной и геморроидальной болезней, полипоза толстой кишки и колоректального рака. Донозологический подход направлен также на профилактику возникновения внекишечной патологии: ожирения и метаболического синдрома, гипертонической болезни и атеросклероза, холелитиаза и варикозной болезни.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: донозологический подход, профилактика, кишечная, внекишечная патология, функциональная брадиэнтерия.

PRENOSOLOGICAL APPROACH FOR PREVENTION OF INTESTINAL AND EXTRAINTESTINAL PATHOLOGY

© Konstantin A. Shemerovskii

FSBSI "Institute of Experimental Medicine", Russia, 197376, Saint-Petersburg, Akademika Pavlova, 12

Contact information: Konstantin Alexandrovich Shemerovskii — doctor of medical Sciences, Chief of the Department of visceral systems physiology Federal state budgetary scientific institution «Institute of experimental medicine». E-mail: constshem@yandex.ru

ABSTRACT: The significance of prenosological approach to the prevention of many internal diseases is represented. Attention is focused on the essential preventive orientation of this approach, which prevents the emergence of many diseases. Prenosological approach can directly reduce incidence and mortality from many diseases. There are two main range of diseases (intestinal and extra intestinal pathology), which may be prevented using prenosological approach. Attention is paid to chronophysiological aspect of prenosological approach, allowing elimination of the functional deviations from circadian intestine rhythm. Early recovery of the regularity of the circadian rhythm of the intestine can help prevention of the occurrence of the intestinal pathology: ulcerative colitis and Crohn's disease, diverticular and hemorrhoid diseases, polyps, colon cancer, and colorectal cancer. Prenosological approach also aims to prevent the emergence of the extra intestinal pathology: obesity and metabolic syndrome, hypertension and atherosclerosis, cholelithiasis and varicose veins.

KEY WORDS: prenosological approach, prevention, intestinal, extra intestinal pathology, functional bradyenteria.



Донозологический подход в современной медицине является одним из ключевых подходов к профилактике практически всех внутренних болезней, включая одну из самых актуальных и грозных болезней для жителей Санкт-Петербурга — колоректальный рак [1–4].

Одним из подразделов донозологического подхода можно считать хронофизиологический подход, позволяющий диагностировать отклонения физиологических биоритмов от нормального уровня именно на функциональной — донозологической стадии патологии [5–8].

Донозологический подход является определяющим именно в профилактике внутренних болезней, так как направлен на диагностику самых ранних (донозологических) стадий развития множества внутренних болезней. В настоящее время показано, что использование хрономедицинских методов в плане донозологической диагностики начальных (функциональных) стадий развития болезней позволяет выделить два основных круга патологии, инициированной нарушением циркадианного ритма кишечника в виде брадиэнтерии.

Первый круг различных видов патологии связан с пусковым влиянием функциональной брадиэнтерии на возникновение заболеваний кишечника (кишечная патология) [8–11].

Доказано, что функциональная брадиэнтерия, возникающая в виде функционального запора уже на первом году жизни младенцев, в процессе хронизации с возрастом может быть одной из главных причин инициации воспалительных заболеваний кишечника (неспецифический язвенный колит и Болезнь Крона). Язвенный колит, как правило, начинается с дистальных отделов толстой кишки (именно там, где скапливаются токсические и канцерогенные вещества при замедлении эвакуаторной функции кишечника) в виде язвенного проктита (первая стадия неспецифического язвенного колита). Болезнь Крона, проявляющаяся преимущественным поражением слепой кишки (именно там, где долго скапливаются индолы, скатолы, фенолы и другие токсиканты при брадиэнтерии).

Фундаментальность донозологического подхода проявляется в том, что он направлен на самые существенные, самые ранние и, что чрезвычайно конструктивно, на реально устранимые моменты возникновения болезней — на ранние факторы риска патологии.

При исследовании основных факторов риска язвенного колита было показано, что одним из самых значимых факторов риска неспецифического язвенного колита является брадиэнтерия в виде длительно предшествовавшего функционального хронического запора. Оказалось, что встречаемость брадиэнтерии в анамнезе больных язвенным колитом (что выявлялось по нерегулярности циркадианного ритма стула и сдвигу акрофазы этого ритма от оптимального утреннего периода) была практически 100%. То есть брадиэнтерия встречалась практически у всех больных неспецифическим язвенным колитом. Вместе с тем, такой фактор риска язвенного колита, как наследственная предрасположенность (или наличие больных колитом по семей-

ному анамнезу), встречалась только у 31% обследованных больных (рис. 1).

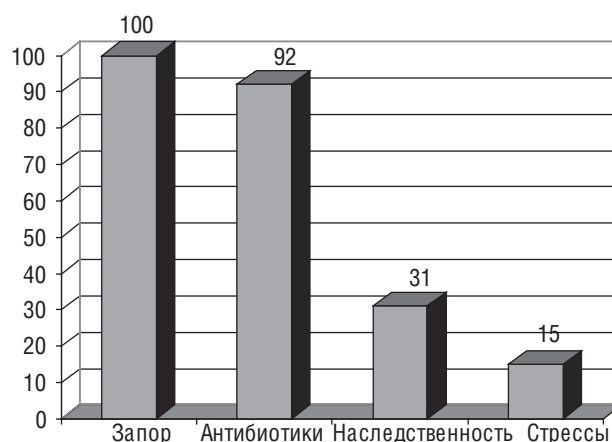


Рис. 1. Встречаемость основных факторов риска неспецифического язвенного колита, предшествовавших заболеванию колитом

Следовательно, нарушение регулярности циркадианного ритма эвакуаторной функции кишечника в виде понижения частоты ритма дефекации ниже нормальной (меньше 7 раз в неделю) и смещения акрофазы этого ритма (от оптимального утреннего — с 6:00 до 12:00 — периода) является существенно (почти в 3 раза) более значимым фактором риска язвенного колита, чем семейная предрасположенность.

Следует отметить, что злоупотребление антибиотиками (имевшее место у 92% обследованных больных колитом), как и брадиэнтерия в виде предшествовавшего колиту запора (у 100% больных колитом), встречалось существенно чаще, чем наследственная предрасположенность к язвенному колиту (у 31% больных колитом). Предшествование явных стрессорных событий (у 15% больных колитом) заболеванию колитом встречалось существенно реже, чем наследственная предрасположенность к язвенному колиту (31%).

Следовательно, основными факторами риска возникновения язвенного колита (помимо наследственности) являлись наличие брадиэнтерии и злоупотребление антибиотиками.

Донозологическое исследование основных факторов риска геморроидальной болезни, показало, что замедление циркадианного ритма кишечника в виде брадиэнтерии является одним из ключевых факторов риска геморроя. Из 155 обследованных пациентов, страдающих геморроем, брадиэнтерия была обнаружена у 104 больных (67% пациентов). Брадиэнтерия первой стадии (при частоте стула 5–6 раз в неделю) была диагностирована у 50 из 104 больных (48%). Брадиэнтерия второй стадии (при частоте ректального ритма 3–4 раза в неделю) была выявлена у 39 больных (38%). Брадиэнтерия третьей стадии (при частоте ректального ритма 1–2 раза в неделю) была обнаружена у 15 из 104 больных (14%). Отсутствие утренней акрофазы циркадианного ритма эвакуаторной функции

кишечника было выявлено у 117 из 155 больных, то есть у большинства пациентов (75%), страдающих геморроидальной болезнью. Семейная предрасположенность к заболеванию геморроем была обнаружена у 48% больных. Склонность к гиподинамии, определяемая по уровню физической активности (1–2 балла по 5-балльной шкале), была обнаружена у 36 лиц, страдающих геморроем, что составило 23% обследованных лиц. Брадиэнтерия (как фактор риска геморроя) у больных геморроем встречалась существенно чаще, чем такой фактор риска как семейная предрасположенность. Следовательно, функциональная патология кишечника в виде хронической брадиэнтерии (с частотой стула ниже 7 раз в неделю) являлась одним из доминирующих факторов риска возникновения геморроя.

Донозологический подход к профилактике болезней, основанный на раннем выявлении доминирующих факторов риска этих болезней, свидетельствует о возможности ранней профилактики геморроидальной болезни путем восстановления утренней акрофазы циркадианного ритма кишечника, которая является ключевым фактором регулярности кишечного биоритма.

В многочисленных эпидемиологических исследованиях показано, что функциональная брадиэнтерия (имевшая место в молодом возрасте в виде хронического запора) в возрасте после 40–60 лет может повышать риск предраковой патологии (полипоз толстой кишки). Кроме того, показано, что запор существенно (в среднем в 2,5 раза) повышает риск возникновения колоректального рака [4]. Следует отметить, что колоректальный рак по данным Популяционного ракового регистра в Санкт-Петербурге в последние годы стал «лидером» онкологической патологии, так как ежегодно регистрируется более 2500 новых случаев рака толстой кишки, что превышает заболеваемость даже по раку молочной железы (около 2000 тысяч случаев в год). В 2007 году в Санкт-Петербурге было диагностировано 2672 новых случая рака толстой кишки и 2203 случая рака молочной железы.

По данным Российского онкологического научного центра им. Н. Н. Блохина, в 2007 году в России заболеваемость раком толстой кишки составляла 54738 новых случаев, а в 2011 году — было диагностировано 59470 случаев колоректального рака (прирост заболеваемости — 4732 случая).

Соответствующие данные для рака молочной железы в 2007 году составили 51865 случаев и в 2011 году — 52,5 тысячи случаев (прирост заболеваемости — около 600 случаев).

Донозологический подход, используемый для самой ранней своевременной диагностики функциональной брадиэнтерии (как доказанного фактора риска колоректального рака), может способствовать реальной профилактике органической колоректальной патологии, включая профилактику колоректального рака.

Второй круг внутренних болезней, триггером которых может выступать функциональная брадиэнтерия, представлен в виде внекишечной патологии.

Хроническая функциональная брадиэнтерия приводит к задержке выведения из организма избыточного количества холестерина. В норме при регулярном ректальном ритме — без наличия брадиэнтерии — ежедневно выводится около 1000 мг холестерина, около 500 мг с желчными кислотами и около 500 мг со стеринами фекалий. Задержка элиминации избыточного холестерина способствует его накоплению в желчном пузыре (приводя к желчнокаменной болезни) и в артериальных сосудах (приводя к развитию атеросклероза).

Показано что у субъектов с брадиэнтерией (при частоте стула 2–6 раз в неделю) риск ожирения (24%) почти в 3 раза выше, чем у лиц с эуэнтерией (7%), а риск избыточной массы тела при брадиэнтерии (20%) в 2,8 раза выше, чем при эуэнтерии (7%) (табл. 1).

Таблица 1

Зависимость риска ожирения от регулярности ритма стула

Индекс массы тела	Процент обследованных лиц с регулярным ритмом стула (7 раз в неделю)	Процент обследованных лиц с нерегулярным ритмом стула (2–6 раз в неделю)
Норма (до 25 кг/м ²)	86%	56%
Избыток массы тела (от 25 кг/м ² до 30 кг/м ²)	7%	20%
Ожирение (свыше 30 кг/м ²)	7%	24%

Таким образом, хроническая функциональная брадиэнтерия, проявляющаяся замедлением частоты стула (ниже 7 раз в неделю), является существенным фактором риска ожирения, так как нерегулярность ритма стула повышает риск ожирения более чем в 3 раза.

Доказано, что у больных холелитиазом брадиэнтерия является в 2,9 раза более выраженным фактором риска (встречается у 62% пациентов), чем ожирение (встречалось у 21% больных) (табл. 2).

Таблица 2

Встречаемость брадиэнтерии и ожирения у больных холелитиазом

Регулярность ректального ритма		Масса тела	
Регулярный ритм (7 раз в неделю)	Нерегулярный ритм (1–6 раз в неделю)	Норма (до 25 кг/м ²)	Ожирение (более 30 кг/м ²)
У 38% больных	У 62% больных	У 79% больных	У 21% больных

Обнаружено, что у пациентов с варикозной болезнью нижних конечностей брадиэнтерия встречалась (97% больных) существенно чаще (больше чем в 2 раза), чем семейная предрасположенность (45% лиц).

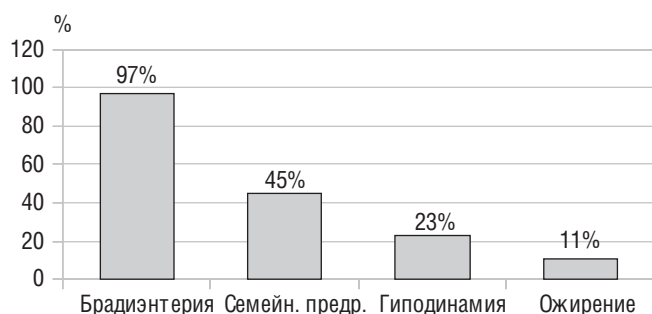


Рис. 2. Факторы риска варикозной болезни нижних конечностей

Хронофизиологическое исследование регулярности циркадианного ритма кишечника с одновременным определением уровня нервно-психической адаптации у 58 работающих медиков позволило выявить следующие факты. Показано, что у лиц с эуэнтерией обнаружено два уровня нервно-психической адаптации (практически здоров — 47% лиц и состояние донозологического — 53% лиц), а у субъектов с брадиэнтерией — 4 уровня адаптации (практически здоров — 22% лиц, состояние донозологического — 22% лиц, предпатология — 27% лиц и патология — 29% лиц).

Таким образом, уровень психического здоровья существенно зависит от регулярности циркадианного ритма кишечника. У лиц с регулярным ритмом кишечника выявлено два уровня психического здоровья: 1 — практически здоров и 2 — донозологическое состояние.

Среди субъектов с нерегулярным кишечным ритмом кроме этих двух состояний выявляются еще лица с третьим состоянием (предпатологическое состояние) и четвертым состоянием (патологическое состояние).

У субъектов с брадиэнтерией риск тревожных расстройств был повышен в 2,3 раза.

Возможность перевода брадиэнтерии в эуэнтерию была показана в специальном исследовании [6] на слушателях третьего курса Военно-медицинской академии, у 56% которых была диагностирована брадиэнтерия. Через месяц после ин-

формирования слушателей о циркадианном ритме кишечника (поведенческий подход) число лиц с брадиэнтерией II стадии тяжести уменьшилось с 21% до 12%, а общее число лиц с брадиэнтерией уменьшилось на 12% (с 56% до 44%).

Лечение пациентов, страдающих брадиэнтерией, способствовало повышению уровня качества жизни на 20%. Исследование по тесту САН: (Самочувствие, Активность, Настроение) показало следующие изменения. Если до лечения уровень качества жизни составлял 66% от максимально возможного, то после лечения (форлак в течение двух недель) уровень качества жизни повысился до 86% от максимально возможного.

Использование Форлакса у пациентов с запором приводило к повышению частоты стула практически у всех больных. При этом эффективность устранения запора зависела от исходной частоты стула. Форлак способствовал существенному повышению частоты стула (до 7 раз в неделю) у большинства пациентов, принимавших его в течение 2-х недель. Следует отметить, что форлак был более эффективен у пациентов с первой и второй стадией запора — при частоте стула 5–6 и 3–4 раза в неделю. Чем раньше начинается коррекция частоты стула, тем она эффективнее (рис. 3).

Выявлено, что эффективность лечения больных артериальной гипертензией при оптимальном положении акрофазы ритма стула (при утреннем опорожнении кишечника) была в 4 раза выше, чем у лиц с нарушенной акрофазой ритма стула (при отсутствии утреннего опорожнения кишечника).

Таким образом, донозологический подход, с учетом хрономедицинского аспекта раннего выявления брадиэнтерии свидетельствует о том, что функциональная брадиэнтерия (как кишечный десинхроноз) является существенным фактором риска как «кишечной патологии» (геморрой, колит, колоректальный рак), так и «внекишечных видов патологии» (ожирение, холелитиаз, варикозная болезнь, артериальная гипертензия).

Практически важным является необходимость применения донозологического подхода каждым лечащим врачом у каждого курируемого пациента при всех видах патологии. В этом плане желательно использовать донозологический подход как для диагностики, так и для лечения пациентов с любым видом патологии. Терапевту желательно обратить внимание на три основных аспекта донозологического подхо-

Таблица 3

Зависимость уровня психического здоровья от регулярности ритма кишечника

Уровни психического здоровья	Количество баллов по тесту «Нервно-психическая адаптация»	Число лиц (%) с регулярным ритмом кишечника	Число лиц (%) с нерегулярным ритмом кишечника
Практически здоров	До 20 баллов	8 (47%)	9 (22%)
Донозологическое состояние	21–30 баллов	9 (53%)	9 (22%)
Предпатологическое состояние	31–40 баллов	0	11 (27%)
Патологическое состояние	Более 40 баллов	0	12 (29%)



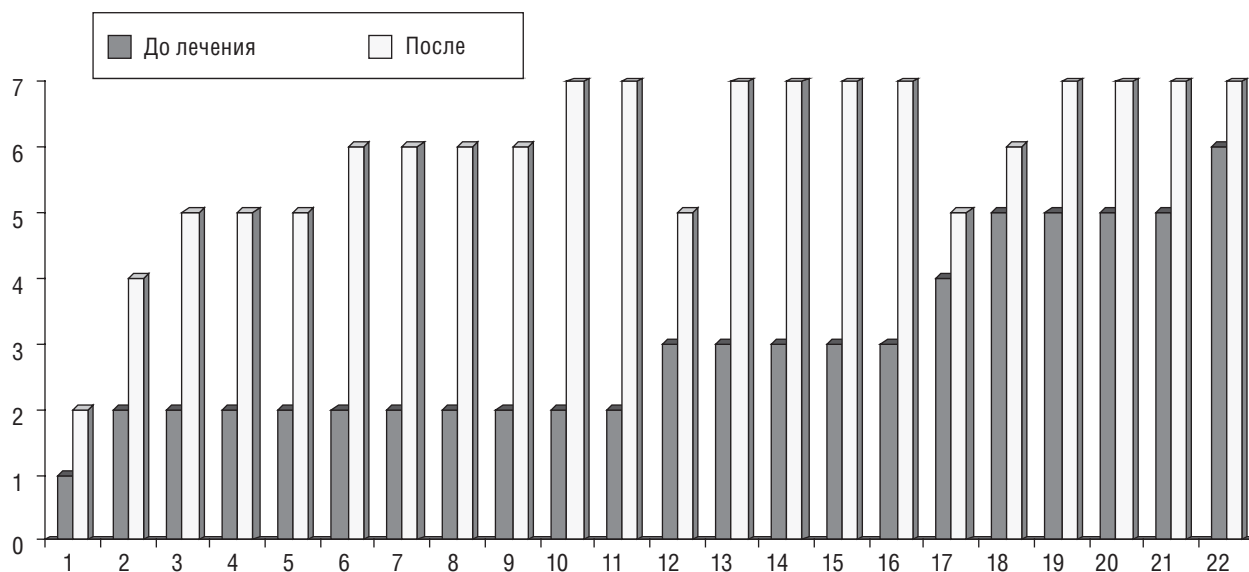


Рис. 3. Влияние форлакса на частоту стула. По горизонтальной оси — номер пациента, по вертикальной оси — частота стула (раз/нд)

да: диагностический, педагогический и собственно терапевтический.

Диагностический аспект донозологического подхода состоит в необходимости активно выявлять самые ранние проявления нарушений суточной регулярности в деятельности желудочно-кишечного тракта. Для этого врач при сборе анамнеза обязательно должен поставить 2 ключевых вопроса: 1 — «Сколько раз за 7 дней недели у Вас бывает стул?» и 2 — «В какое время суток обычно бывает стул?». Выявив нерегулярность в работе кишечника в виде отсутствия физиологически нормального ежедневного утреннего опорожнения кишечника (что характерно для большинства больных), врач непременно не должен стесняться вносить в диагноз заболевание «Запор» (которое имеет свой номер К 59.0 по Международной Классификации Болезней 10-го пересмотра). При частоте стула 5–6 раз в неделю — ставится диагноз «Запор I степени тяжести». При частоте стула 3–4 раза в неделю — «Запор II степени тяжести». При частоте стула 1–2 раза в неделю — «Запор III степени тяжести».

Педагогический аспект донозологического подхода к профилактике внутренних болезней состоит в том, что больного необходимо информировать о возможности возникновения кишечных и внекишечных осложнений хронического запора, одним из самых актуальных в Санкт-Петербурге является колоректальный рак. Кроме информирования следует обучать пациентов с нерегулярным ритмом стула обязательно вести дневник питания и опорожнения кишечника хотя бы за неделю до посещения врача. Такой дневник помогает врачу точно диагностировать стадию тяжести запора и модифицировать диету для его устранения.

Практически важным для терапевтов является терапевтический аспект донозологического подхода для профилактики кишечных и внекишечных осложнений хронического запора.

Запор I степени тяжести устраняется при соблюдении именно утреннего ритма дефекации (утренняя фаза опорожнения кишечника так же естественна и физиологична, как ночной сон). Физиологичность утренней фазы дефекации обусловлена именно тем, что порция кала, готовая к дефекации, готовится именно за период ночного сна, в течение которого совершается 5–7 мощных пропульсивных проксимодистальных двигательных актов, заполняющих дистальные участки толстой кишки. Соблюдению утреннего ритма дефекации способствуют три основных фактора здорового образа жизни: адекватное питание (минимум 5 раз в день, минимум 500 грамм овощей и фруктов, около 2–2,5 литров жидкости), достаточная двигательная активность (минимум 30 минут быстрой ходьбы ежедневно) и полноценный ночной сон (начинающийся до полуночи и продолжительностью около 8 часов).

Запор II степени тяжести (кроме указанных выше мер) может быть устранен, если диета, двигательная активность и достаточный сон в течение 2–4 недель нормализации образа жизни были не совсем эффективны, назначением безвредных и эффективных слабительных средств. Такими средствами в настоящее время признаны (для молодых, беременных, пожилых пациентов) полиэтиленгликоль в виде форлакса или лактулоза в виде дюфалака.

Преимущества форлакса состоят в том, что он не метаболизируется и не всасывается в кровь, а только увеличивает объем каловых масс за счет удержания молекул воды в полости кишечника, что способствует восстановлению физиологического (утреннего) циркадианного ритма дефекации.

Преимущество дюфалака состоит в том, что, способствуя нормализации ритма дефекации, он является пищевым субстратом для полезной микрофлоры кишечника, а также способствует профилактике патологии печени путем уменьшения поступления аммиака через энтерогепатическую циркуляцию (профилактика печеночной энцефалопатии).

Следует подчеркнуть, что для лечения больных хроническим запором надо избегать применения препаратов сены, поскольку доказано морфологически, что лаксативы, содержащие сену, при длительном употреблении приводят к повреждению межмышечных ганглиев нейронной сети толстой кишки, приводя к еще более грозному виду патологии — приобретенная болезнь Гиршпрунга (толстокишечный аганглиоз).

При выявлении запора III степени тяжести (при частоте стула 1–2 раза в неделю) больной должен быть дополнительно обследован для исключения органической патологии толстой кишки (полипоз, дивертикулез, язвенный колит, болезнь Крона, колоректальный рак и др.), ему должна быть назначена консультация проктолога, эндоскописта, гинеколога. Если органические виды патологии исключены, больным (преимущественно женщинам после 55 лет, у которых длительный прием традиционных слабительных средств не приводит к устранению резистентных запоров, рекомендуют прокинетики пруклоприд (резолор).

Таким образом, можно констатировать три основных превентивных аспекта донозологического подхода к ранней диагностике и лечению внутренних болезней:

1. Необходимость профилактической диагностики и коррекции самых ранних отклонений от физиологически оптимальной регулярности циркадианного ритма кишечника.
2. Возможность использования апробированного метода хроноэнтерографии для самой ранней диагностики брадиэнтерии как доказанного фактора риска кишечных и внекишечных внутренних болезней.
3. Профилактическое использование обнаруженной и доказанной закономерной зависимости физиологической регулярности циркадианного ритма кишечника от своевременности акрофазы этого ритма.

REFERENCES

1. Zaharchenko M. P., Zaharchenko M. M., Zaharchenko V. M., Mazur Z. M., Panov V. P. Problema donozologicheskoy korrektsii sostojanija zdorov'ja pri formirovanii zdorovogo obraza zhizni [The problem of correction of prenosological health in the formation of a healthy lifestyle]. *Donozologija*. 2012; (11) № 2: 65–70. (in Russian)
2. Zaharchenko M. P., Shcherbuk Ju. A., Berzin I. A., Zaharchenko V. M. Diagnostika tipa reagirovanija na fizicheskuju nagruzku u sportsmenov [Diagnostics type of reaction to physical stress in athletes]. *Zdorovyj obraz zhizni i vrednye dlja zdorov'ja faktory. Materialy sed'moj mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii*, 15–16 dekabrja. 2011; 258–259 (in Russian).
3. Shemerovskii K. A. Donozologicheskaja diagnostika i racional'naja terapija kishechnoj bradiaritmii [Prenosological diagnostics and rational therapy of bowel bradyarrhythmia]. *Donozologija i zdorovyj obraz zhizni*. 2011; № 2 (9): 54–62 (in Russian).
4. Shemerovskii K. A. Zapor — faktor riska kolorektalnogo raka [Constipation is a risk factor for colorectal cancer]. *Klinicheskaja medicina*. 2005. № 2: 60–64 (in Russian).
5. Shemerovskii K. A. Hronojenterografija — monitoring okolosutochnogo ritma jevakuatornoj funkcii kishechnika [Chronoenterography — monitoring of circadian rhythm of the bowel evacuation function]. *Bjulleten' jeksperimental'noj biologii i mediciny*. 2002; (133). № 5: 582–584. (in Russian).
6. Shemerovskii K. A., Shabanov P. D. Povedencheskij aspekt cirkadiannogo ritma funkcionirovanija kishechnika [The behavioral aspect of circadian rhythm bowel function]. *Mehanizmy funkcionirovanija visceral'nyh sistem, VII Vserossijskaja konferencija s mezhdunarodnym uchastiem, posvjashhennaja 160-letiju so dnja rozhdenija I. P. Pavlova*. 2009; 451–452. (in Russian).
7. Halberg F., Watanabe H. *Chronobiology and Chronomedicine*. Tokio, MEDICAL REVIEW, 1992.
8. Halberg F., Cornelissen G., Shemerovsky K. A.: From Pavlov's time coding and conditioned reflexes to a Chronophysiology of human nutrition. *Romanian J. Physiology* 1995; 32 (1–4): 97–106.
9. Kotake K., Koyama Y, Nasy J, et al., Relation of Family history of cancer and enviromental factors to the risk of colorectal cancer: a case-control study. *Japanese J Clin Oncol* 1995; 25: 195–202.
10. Sharma S, Longo WE, Baniadam B, Colorectal manifestations of endocrine disease. *Diseases of Colon and rectum* 1995; 38: 318–323.
11. Shemerovsky C.: Chronobiologic Principle of Premature Ageing Prevention. *Advances in Gerontology*. 2000; 5 (226): 79.
12. Talley N. J., Lasch K. L., Baum C. L. Hronicheskij zapor i sopushtvujushhie sostojanija: probely v ponimanii problemy//Klinicheskaja Gastroenterologija i Gepatologija. *Russkoe izdanie [Chronic constipation and co-morbid conditions: gaps in the understanding of the problem//Clinical Gastroenterology and Hepatology. Russian edition]*. 2009; 2 (6): 446–456. (in Russian).

ЛИТЕРАТУРА

1. Захарченко М. П., Захарченко М. М., Захарченко В. М., Мазур З. М., Панов В. П. Проблема донозологической коррекции состояния здоровья при формировании здорового образа жизни. *Донозология*. 2012. № 2 (11): 65–70.
2. Захарченко М. П., Щербук Ю. А., Берзин И. А., Захарченко В. М. Диагностика типа реагирования на физическую нагрузку у спортсменов. *Донозология-2011. Здоровый образ жизни и вредные для здоровья факторы. Материалы седьмой международной научной конференции*, 15–16 декабря 2011 г.: 258–259.
3. Шемеровский К. А. Донозологическая диагностика и рациональная терапия кишечной брадиаритмии. *Донозология и здоровый образ жизни*. 2011; 9 (2): 54–62.
4. Шемеровский К. А. Запор — фактор риска колоректального рака. *Клиническая медицина*. 2005; № 2: 60–64.
5. Шемеровский К. А. Хроноэнтерография — мониторинг окосуточного ритма эвакуаторной функции кишечника. *Бюллетень экспериментальной биологии и медицины*. 2002; 133 (5): 582–584.
6. Шемеровский К. А., Шабанов П. Д. Поведенческий аспект циркадианного ритма функционирования кишечника. *Механизмы функционирования висцеральных систем VII Всероссийская конференция с международным участием, посвященная 160-летию со дня рождения И. П. Павлова*. 2009: 451–452.



7. Halberg F., Watanabe H. Chronobiology and Chronomedicine. Tokyo, MEDICAL REVIEW, 1992.
8. Halberg F., Cornelissen G., Shemerovsky K.A.: From Pavlov's time coding and conditioned reflexes to a Chronophysiology of human nutrition. Romanian J. Physiology 1995; 32 (1-4): 97-106.
9. Kotake K., Koyama Y, Nasy J, et al., Relation of Family history of cancer and enviromental factors to the risk of colorectal cancer: a case-control study. Japanese J Clin Oncol 1995; 25: 195-202.
10. Sharma S, Longo WE, Baniadam B, Colorectal manifestations of endocrine disease. Diseases of Colon and rectum 1995; 38: 318-323.
11. Shemerovsky C.: Chronobiologic Principle of Premature Ageing Prevention. Advances in Gerontology. 2000; 5 (226): 79.
12. Talley N. J., Lasch K. L., Baum C. L. Хронический запор и сопутствующие состояния: пробелы в понимании проблемы // Клиническая Гастроэнтерология и Гепатология. Русское издание. 2009; 2 (6): 446-456.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Утв. приказом и.о. ректора
ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России от 23.06.16

НАСТОЯЩИЕ ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ ЯВЛЯЮТСЯ ИЗДАТЕЛЬСКИМ ДОГОВОРом

Условия настоящего Договора (далее «Договор») являются публичной офертой в соответствии с п. 2 ст. 437 Гражданского кодекса Российской Федерации. Данный Договор определяет взаимоотношения между редакцией журнала «**Russian Biomedical Research**» (далее по тексту «Журнал»), зарегистрированного Управлением Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций по Северо-Западному федеральному округу, свидетельство: ПИ № ТУ78-01871 от 17 мая 2016 г., именуемой в дальнейшем «Редакция» и являющейся структурным подразделением ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России, и автором и/или авторским коллективом (или иным правообладателем), именуемым в дальнейшем «Автор», принявшим публичное предложение (оферту) о заключении Договора.

Автор передает Редакции для издания авторский оригинал или рукопись. Указанный авторский оригинал должен соответствовать требованиям, указанным в разделах «Представление рукописи в журнал», «Оформление рукописи». При рассмотрении полученных авторских материалов Журнал руководствуется «Едиными требованиями к рукописям, представляемым в биомедицинские журналы» (Intern. committee of medical journal editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals // Ann. Intern. Med. 1997; 126: 36–47).

В Журнале печатаются ранее не опубликованные работы по профилю Журнала.

Журнал не рассматривает работы, результаты которых по большей части уже были опубликованы или описаны в статьях, представленных или принятых для публикации в другие печатные или электронные средства массовой информации. Представляя статью, автор всегда должен ставить редакцию в известность обо всех направлениях этой статьи в печать и о предыдущих публикациях, которые могут рассматриваться как множественные или дублирующие публикации той же самой или очень близкой работы. Автор должен уведомить редакцию о том, содержит ли статья уже опубликованные материалы, и предоставить ссылки на предыдущую, чтобы дать редакции возможность принять решение, как поступить в данной ситуации. Не принимаются к печати статьи, представляющие собой отдельные этапы незавершенных исследований, а также статьи с нарушением «Правил и норм гуманного обращения с биообъектами исследований».

Размещение публикаций возможно только после получения положительной рецензии.

Все статьи, в том числе статьи аспирантов и докторантов, публикуются бесплатно.

Подача статей в журнал «Педиатр» осуществляется только через он-лайн форму с сайта СПбГПМУ: <http://gpma.ru/science/pediatr/> с пометкой «для Russian Biomedical Research».

Требования к отправке статей

Перед заполнением анкеты авторам рекомендуется подготовить все необходимые для ввода данные, а также выбрать автора (в случае коллектива авторов статьи), ОТВЕТСТВЕННОГО ЗА ПЕРЕПИСКУ. Для успешного заполнения анкеты необходимо иметь всю указанную информацию и на русском и на английском языках!!!

Все названия на английском языке, включая названия статьи, названия учреждений, их подразделений должны приводиться с заглавных букв (например: Sex Differences In Aging, Life Span And Spontaneous Tumorigenesis; Bulletin of Experimental Biology and Medicine; Saint-Petersburg State Pediatric Medical University) и непременно в соответствии с официальными наименованиями без самодельности.

Анкетные данные всех авторов — ФИО (полностью), ученая степень, звание, должность, место работы (кафедра, отделение), название учреждения, адрес учреждения, E-mail, телефон, ФИО автора, ответственного за переписку, и т.д. — заполняются в соответствующих полях формы заявки.

Резюме, ключевые слова и название статьи — также заполняются он-лайн.

Статья предоставляется в электронной форме (файл MS Word версии не старше 2003, т.е. с расширением doc, заархивированный в формат .zip, .rar).

Файл статьи называется Фамилией первого автора, например, Иванов.doc или Petrov.doc

Статья должна соответствовать правилам оформления статей к публикации (см. ниже)

К каждой статье прилагается файл Экспертного Заключение (ЭЗ). Для авторов СПбГПМУ ЭЗ может только подписываться авторами статьи, печать необязательна. Для авторов других учреждений — ЭЗ оформляется обязательно полностью, с печатями (круглая печать учреждения) и подписями руководителей и комиссий данного учреждения. Заполненный, подписанный и «опечатанный» ЭЗ для отправки он-лайн предварительно сканируется или фотографируется. Образец ЭЗ можно запросить по адресу: scrcenter@mail.ru

Отправленные анкетные данные авторов, статья, ЭЗ поступают на E-mail автору-отправителю (для подтверждения и проверки отправки) и на E-mail редакции scrcenter@mail.ru техническому редактору журнала «Russian Biomedical Research», с которым осуществляется вся дальнейшая работа по подготовке статьи в печать.

Все вопросы по отправке статей можно адресовать на электронный адрес scrcenter@mail.ru техническому редактору журнала «Russian Biomedical Research» Марии Александровне Пахомовой.

Рукопись считается поступившей в Редакцию, если она представлена комплектно и оформлена в соответствии с описанными требованиями. Предварительное рассмотрение рукописи, не заказанной Редакцией, не является фактом заключения между сторонами издательского Договора.

При представлении рукописи в Журнал Авторы несут ответственность за раскрытие своих финансовых и других конфликтных интересов, способных оказать влияние на их работу. В рукописи должны быть упомянуты все лица и организации, оказавшие финансовую поддержку (в виде грантов, оборудования, лекарств или всего этого вместе), а также другое финансовое или личное участие.

Правила оформления статей к публикации

1. Статья предоставляется в электронной форме (файл MS Word версии не старше 2003, т.е. с расширением doc, заархивированный в формат .zip, .rar), шрифт — 14, интервал — полуторный.

Файл статьи называется по Фамилии первого автора, например, Иванов.doc или Petrov.doc. Никаких других слов в названии не должно быть!

Ориентировочный размер статьи, включая указатель литературы, таблицы и резюме, — 10–12 стр. текста через полтора интервала или 20–25 тысяч знаков с пробелами. Рекомендуемый размер обзора — 18–20 страниц «машинописного» текста или 35–40 тысяч знаков с пробелами. Примерное число литературных ссылок для экспериментальной статьи — 20, для обзоров и проблемных статей — 50.

Файл статьи должен содержать

- название статьи (русское и английское);
- ФИО авторов на русском и английском языке;
- текст статьи, включая таблицы и рисунки непосредственно в теле статьи, каждый из которых имеет номер и название с обязательными ссылками на них в тексте статьи — в контексте предложения (например: «...как показано на рисунке 1...») или в конце предложения в круглых скобках (например: «...выявлена положительная корреляционная связь умеренной степени ($r=0,41$) между уровнем ТТГ матери и новорожденного (рис. 2)2); просьба учитывать, что в печатной версии журнала рисунки будут воспроизводиться в черно-белом варианте.
- список литературы обязательно в алфавитном порядке (сперва все отечественные потом иностранные авторы (см.

пункт 5) с дополнительным транслитерированным списком (методика транслитерации описана подробно ниже).

2. Текст статьи должен быть подготовлен в строгом соответствии с настоящими правилами и тщательно выверен автором. В случае обнаружения значительного количества опечаток, небрежностей, пунктуационных и орфографических ошибок, нерасшифрованных сокращений, отсутствия основных компонентов и других технических дефектов оформления статей редакция возвращает статью автору для доработки. Небольшие погрешности редакция может исправить сама без согласования с автором. Кроме того, редакция оставляет за собой право осуществления литературного редактирования статей.

Сокращений, кроме общеупотребляемых, следует избегать. Сокращения в названии статьи, названиях таблиц и рисунков, в выводах недопустимы. Если аббревиатуры используются, то все они должны быть непременно расшифрованы полностью при первом их упоминании в тексте (например: «Наряду с данными о РОН (резидуально-органической недостаточности), обуславливающей развитие ГКС (гиперкинетического синдрома), расширен диапазон исследований по эндогенной природе данного синдрома».

3. Все цитирования производятся следующим образом: ФИО автора, год издания и прочая информация не упоминаются в тексте. Вместо этого указывается ссылка на источник литературы в виде номера в квадратных скобках (пример: «Ряд исследователей отмечает различные нарушения речевых функций при эпилепсии в детском возрасте [17, 21, 22].»), который включен в расставленный в алфавитном порядке список источников в конце статьи.

Все ссылки должны иметь соответствующий источник в списке, а каждый источник в списке — ссылку в тексте.

4. В виде исключения в тексте могут приводиться ФИО конкретных авторов в формате И. О. Фамилия, год и даже название источника, но при этом все равно обязательна ссылка (в квадратных скобках в конце предложения) на источник, включенный в список литературы.

(Например: «В 1892 году великий Эраст Гамильтонский описал в своем бессмертном труде «Об открытии третьего уха у человека» третье (непарное) ухо [34].»)

5. Литература (References)

Учитывая требования международных систем цитирования, список литературы приводится не только в обычном виде, но также и дополнительно в транслитерированном (см. п. 5.9. Транслитерация).

В статье приводятся ссылки на все упоминаемые в тексте источники.

Фамилии и инициалы авторов в пристатейном списке приводятся в алфавитном порядке, сначала русского, затем латинского алфавита.



В описании указываются все авторы публикации.

Библиографические ссылки в тексте статьи даются в квадратных скобках.

Ссылки на неопубликованные работы не допускаются.

Список литературы комплектуется в следующем порядке:

5.1. Нормативные акты

Приказы, нормативные акты, методические письма и прочие законные акты, патенты, полезные модели не вносятся в список литературы, оформляются в виде сносок. Сноска — примечание, помещаемое внизу страницы (постраничная сноска). Знак сноски ставят цифрой после фрагмента основного текста, где есть упоминание об этих источниках. Рекомендуется сквозная нумерация сносок по тексту.

5.2. Интернет-ресурс

1. Интернет-ресурс, где есть название источника, автор — вносится в список литературы (в порядке алфавита) с указанием даты обращения (см. ниже пример оформления).

2. Если есть только ссылка на сайт — вносится в список литературы в конце, с указанием даты обращения.

Щеглов И. Насколько велика роль микрофлоры в биологии вида-хозяина? Живые системы: научный электронный журнал. Доступен по: http://www.biorf.ru/catalog.aspx?cat_id=396&d_no=3576 (дата обращения 02.07.2012).

Kealy M. A., Small R. E., Liamputtong P. Recovery after caesarean birth: a qualitative study of women's accounts in Victoria, Australia. BMC Pregnancy and Childbirth. 2010. Available at: <http://www.biomedcentral.com/1471-2393/10/47/> (Accessed 11.09.2013).

5.3. Книга:

Автор(ы) название книги (знак точка) место издания (двоеточие) название издательства (знак точка с запятой) год издания. Если в качестве автора книги выступает редактор, то после фамилии следует ред.

Айламазян Э. К., Новиков Б. Н., Зайнулина М., С., Палинка Г. К., Рябцева И. Т., Тарасова М. А. Акушерство: учебник. 6 изд. СПб.; 2007.

Преображенский Б. С., Темкин Я.С., Лихачев А.Г. Болезни уха, горла и носа. М.: Медицина; 1968.

Радзинский В. Е., ред. Перинеология: учебное пособие. М.: РУДН; 2008.

Brandenburg J.H., Ponti G.S., Worrying A.F. eds. Vocal cord injection with autogenous fat. 3rd ed. N.Y.: Mosby; 1998

Domeika M. Diagnosis of genital chlamydial infection in humans as well as in cattle. Uppsala; 1994.

5.4. Глава из книги:

Автор(ы) название главы (знак точка) В кн.: или In: далее описание книги [Автор(ы) название книги (знак точка) место издания (двоеточие) название издательства (знак точка с запятой) год издания] (двоеточие) стр. от и до.

Коробков Г.А. Темп речи. В кн.: Современные проблемы физиологии и патологии речи: сб. тр. Т. 23. М.; 1989: 107–11.

5.5. Статья из журнала:

Автор(ы) название статьи (знак точка) название журнала (знак точка) год издания (знак точка с запятой) том (если есть

в круглых скобках номер журнала) затем знак (двоеточие) страницы от и до.

Кирющенко А.П., Совчи М.Г., Иванова П.С. Поликистозные яичники. Акушерство и гинекология. 1994; N 1: 11–4.

Brandenburg J.H., Ponti G.S., Worrying A.F. Vocal cord injection with autogenous fat: a long-term magnetic resonance. Laryngoscope. 1996; 106(2,pt 1): 174–80.

Simpson J. et al. Association between adverse perinatal outcomes and serially obtained second and third trimester MS AFP measurements. Am. J. Obstet. Gynecol. 1995; 173: 1742.

Deb S., Campbell B. K., Pincott-Allen C. et al. Quantifying effect of combined oral contraceptive pill on functional ovarian reserve as measured by serum anti-Müllerian hormone and small antral follicle count using three-dimensional ultrasound. Ultrasound. Obstet. Gynecol. 2012; 39 (5): 574–80.

5.6. Тезисы докладов, материалы научных конференций
Бабий А.И., Левашов М.М. Новый алгоритм нахождения кульминации экспериментального нистагма (миниметрия). III съезд оториноларингологов Респ. Беларусь: тез. докл. Минск; 1992: 68–70.

Салов И.А., Маринушкин Д.Н. Акушерская тактика при внутриутробной гибели плода. В кн.: Материалы IV Российского форума «Мать и дитя». М.; 2000; ч. 1: 516–9.

5.7. Авторефераты:

Петров С.М. Время реакции и слуховая адаптация в норме и при периферических поражениях слуха. Автореф. дис... канд. мед. наук. СПб.; 1993.

5.8. Прочее

World Health Organization. Prevalence and incidence of selected sexually transmitted infections, 2005 global estimates. Geneva: World Health Organization; 2011.

5.9. Транслитерация

Список литературы подается в двух вариантах: первый на языке оригинала (русскоязычные источники кириллицей, англоязычные латиницей), второй — (References) в романском алфавите (для Scopus и других международных баз данных, повторяя в нем все источники литературы, независимо от того, имеются ли среди них иностранные. Если в списке есть ссылки на иностранные публикации, они полностью повторяются в списке, готовящемся в романском алфавите.

В романском алфавите для русскоязычных источников требуется следующая структура библиографической ссылки: автор(ы) (транслитерация), [перевод названия книги или статьи на английский язык], название источника (транслитерация), выходные данные в цифровом формате, указание на язык статьи в скобках (in Russian).

Пример:

Preobrazhenskiy B. S., Temkin Ya. S., Likhachev A. G. Bolezni ukha, gorla i nosa [Diseases of the ear, nose and throat]. M.: Meditsina; 1968. (in Russian)

Технология подготовки ссылок с использованием системы автоматической транслитерации и переводчика:



На сайте <http://www.translit.ru> можно бесплатно воспользоваться программой транслитерации русского текста в латиницу. Программа очень простая.

Входим в программу Translit.ru. В окошке «варианты» выбираем систему транслитерации BGN (Board of Geographic Names). Вставляем в специальное поле весь текст библиографии на русском языке и нажимаем кнопку «в транслит».

Копируем транслитерированный текст в готовящийся список References. Переводим на английский язык название книги, статьи, постановления и т.д., переносим его в готовящийся список. **Внимание!** Необходим авторский корректный перевод названия. Автоматический перевод, предполагающий возможное искажение сути названия статьи, недопустим.

Объединяем описания в соответствии с принятыми правилами и редактируем список. В конце ссылки в круглых скобках указывается (in Russian). Ссылка готова.

Примеры транслитерации русскоязычных источников литературы для англоязычного блока статьи.

Книга: Avtor (y) Nazvanie knigi (znak tochka) [The title of the book in english]. mesto izdaniya (dvoetochie) nazvanie izdatel'stva (znak tochka s zapyatoy) god izdaniya.

Preobrazhenskiy B. S., Temkin Ya. S., Likhachev A. G. Bolezni ukha, gorla i nosa [Diseases of the ear, nose and throat]. M.: Meditsina; 1968. (in Russian).

Radzinskiy V. E., ed. Perioneologiya: uchebnoe posobie [Perineology tutorial]. M.: RUDN; 2008. (in Russian).

Глава из книги: Avtor (y) nazvanie glavy (znak tochka) [The title of the article in english]. In: Avtor (y) nazvanie knigi (znak tochka) mesto izdaniya (dvoetochie) nazvanie izdatel'stva (znak tochka s zapyatoy) god izdaniya. (dvoetochie) str. ot i do.

Korobkov G. A. Temp rechi [Rate of speech]. V kn.: Sovremennye problemy fiziologii i patologii rechi: sb. tr. T. 23. M.; 1989:107–11. (in Russian).

Статья из журнала: Avtor (y) nazvanie stat'i [The title of the article in english] (znak tochka) nazvanie zhurnala (znak tochka) god izdaniya (znak tochka s zapyatoy) tom (esli est' v kruglykh skobkakh nomer zhurnala) zatem znak (dvoetochie) stranitsy ot i do.

Kiryushchenkov A. P., Sovchi M. G., Ivanova P. S. Polikistoznye yaichniki [Polycystic ovary]. Akusherstvo i ginekologiya. 1994; N 1: 11–4. (in Russian).

Тезисы докладов, материалы научных конференций

Babiy A. I., Levashov M. M. Novyy algoritm nakhozhdeniya kul'minatsii eksperimental'nogo nistagma (minimetriya) [New algorithm of finding of the culmination experimental nystagmus (minimetriya)]. III s'ezd otorinolaringologov Resp. Belarus': tez. dokl. Minsk; 1992: 68–70. (in Russian).

Salov I. A., Marinushkin D. N. Akusherskaya taktika pri vnutritrobnoy gibeli ploda [Obstetric tactics in intrauterine fetal death]. V kn.: Materialy IV Rossiyskogo foruma «Mat' i ditya». M.; 2000; ch.1:516–9. (in Russian).

Авторефераты

Petrov S. M. Vremya reaktsii i slukhovaya adaptatsiya v norme i pri perifericheskikh porazheniyakh slukha [Time of reaction and

acoustical adaptation in norm and at peripheral defeats of hearing]. PhD thesis. SPb.; 1993. (in Russian).

Описание Интернет-ресурса

Shcheglov I. Naskol'ko velika rol' mikroflory v biologii vida-khozyaina? [How great is the microflora role in type-owner biology?]. Zhivye sistemy: nauchnyy elektronnyy zhurnal. Available at: http://www.biorf.ru/catalog.aspx?cat_id=396&d_no=3576 (accessed 02.07.2012). (in Russian).

6. Пример списка литературы, включающего транслитерированный вариант:

ЛИТЕРАТУРА

1. Кофиади И.А. Генетическая устойчивость к заражению ВИЧ и развитию СПИД в популяциях России и сопредельных государств. Автореф. дис... канд. биол. наук. М.; 2008. Доступен по: <http://www.dnatechnology.ru/files/images/d/0b136b567d25d4be1dfa26a8b39ec2b9.pdf> (дата обращения 18.09.2014).
 2. Николаева И.А., Максимова Н.Р., Николаева Т.Я., Пузырев В.П. Делеционный полиморфизм гена рецептора хемокина 5 и риск развития рассеянного склероза в Якутии. Якутский медицинский журнал. 2007; 2 (18): 10–12.
 3. Ghorban K., Dadmanesh M., Hassanshahi G., Momeni M., Zare-Bidaki M., Arababadi M.K., Kennedy D. Is the CCR5 Δ 32 mutation associated with immunesystem-related diseases? Inflammation. 2013; 36 (3): 633–42.
 4. Hinks A., Martin P., Flynn E., Eyre S., Packham J. Childhood Arthritis Prospective Study (CAPS), UKRAG Consortium, BSPAR Study Group, Barton A., Worthington J., Thomson W. Association of the CCR5 gene with juvenile idiopathic arthritis. Genes Immun. 2010; 11 (7): 584–89.
 5. ...
 6. ...
- И т.д.

REFERENCES

1. Kofiadi I.A. Geneticheskaya stoychivost' k zarazheniyu VICH i razvitiyu SPID v populyatsiyakh Rossii i sopredel'nykh gosudarstv [Genetic resistance to HIV infection and development of AIDS in populations of Russia and neighboring countries]. PhD-thesis. M.; 2008. Available from: <http://www.dna-technology.ru/files/images/d/0b136b567d25d4be1dfa26a8b39ec2b9.pdf> (accessed 18.09.2014) (in Russian).
2. Nikolaeva I.A., Maksimova N.R., Nikolaeva T.Ya., Puzyrev V.P. Deletionnyy polimorfizm gena retseptora khemokina 5 i risk razvitiya rasseyanogo skleroza v Yakutii [Deletion polymorphism in the gene for the receptor of the chemokine 5 and the risk of developing multiple sclerosis in Yakutia]. Yakutskiy meditsinskiy zhurnal. 2007; 2 (18): 10–12. (in Russian).
3. Ghorban K., Dadmanesh M., Hassanshahi G., Momeni M., Zare-Bidaki M., Arababadi M. K., Kennedy D. Is the CCR5 Δ 32 mutation associated with immunesystem-related diseases? Inflammation. 2013; 36 (3): 633–42.



4. Hinks A., Martin P., Flynn E., Eyre S., Packham J. Childhood Arthritis Prospective Study (CAPS), UKRAG Consortium, BSPAR Study Group, Barton A., Worthington J., Thomson W. Association of the CCR5 gene with juvenile idiopathic arthritis. *Genes Immun.* 2010; 11 (7): 584–89.
 5. ...
 6. ...
- Etc.
7. Еще раз напоминаем, что рисунки, схемы, фотографии и прочий иллюстративный материал в печатной версии журнала будет выполнен в черно-белом варианте.

Для всех статей, имеющих DOI, индекс необходимо указывать в конце библиографического описания.

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ПРАВИЛЬНОСТЬ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ НЕСЕТ АВТОР.

АВТОРСКОЕ ПРАВО

Редакция отбирает, готовит к публикации и публикует переданные Авторами материалы. Авторское право на конкретную статью принадлежит авторам статьи. Авторский гонорар за публикации статей в Журнале не выплачивается. Автор передает, а Редакция принимает авторские материалы на следующих условиях:

- 1) Редакции передается право на оформление, издание, передачу Журнала с опубликованным материалом Автора для целей реферирования статей из него в Реферативном журнале ВИНТИ, РНИЦ и базах данных, распространение Журнала/авторских материалов в печатных и электронных изданиях, включая размещение на выбранных либо созданных Редакцией сайтах в сети Интернет в целях доступа к публикации в интерактивном режиме любого заинтересованного лица из любого места и в любое время, а также на распространение Журнала с опубликованным материалом Автора по подписке;
- 2) территория, на которой разрешается использовать авторский материал, — Российская Федерация и сеть Интернет;
- 3) срок действия Договора — 5 лет. По истечении указанного срока Редакция оставляет за собой, а Автор подтверждает бессрочное право Редакции на продолжение размещения авторского материала в сети Интернет;
- 4) Редакция вправе по своему усмотрению без каких-либо согласований с Автором заключать договоры и соглаше-

ния с третьими лицами, направленные на дополнительные меры по защите авторских и издательских прав;

- 5) Автор гарантирует, что использование Редакцией предоставленного им по настоящему Договору авторского материала не нарушит прав третьих лиц;
- 6) Автор оставляет за собой право использовать предоставленный по настоящему Договору авторский материал самостоятельно, передавать права на него по договору третьим лицам, если это не противоречит настоящему Договору;
- 7) Редакция предоставляет Автору возможность безвозмездного получения справки с электронными адресами его официальной публикации в сети Интернет;
- 8) при перепечатке статьи или ее части ссылка на первую публикацию в Журнале обязательна.

ПОРЯДОК ЗАКЛЮЧЕНИЯ ДОГОВОРА И ИЗМЕНЕНИЯ ЕГО УСЛОВИЙ

Заключением Договора со стороны Редакции является опубликование рукописи данного Автора в журнале «Russian Medical Visualization» и размещение его текста в сети Интернет. Заключением Договора со стороны Автора, т. е. полным и безоговорочным принятием Автором условий Договора, является передача Автором рукописи и экспертного заключения.

РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ

Статьи, поступившие в редакцию, обязательно рецензируются. Если у рецензента возникают вопросы, то статья с комментариями рецензента возвращается Автору. Датой поступления статьи считается дата получения Редакцией окончательного варианта статьи. Редакция оставляет за собой право внесения редакторских изменений в текст, не искажающих смысла статьи (литературная и технологическая правка).

АВТОРСКИЕ ЭКЗЕМПЛЯРЫ ЖУРНАЛА

Редакция обязуется выдать Автору 1 экземпляр Журнала с опубликованной рукописью. Авторы, проживающие в Санкт-Петербурге, получают авторский экземпляр Журнала непосредственно в Редакции. Иногородным Авторам авторский экземпляр Журнала высылается на адрес автора по запросу.

АДРЕС РЕДАКЦИИ

194100, Санкт-Петербург, Литовская ул., 2
e-mail: lt2007@inbox.ru. Сайт журнала: <http://RBMR.gpma.ru/>



Научно-практические журналы Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета



РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

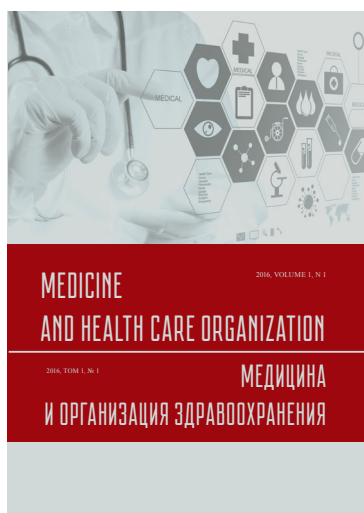
ВИЗУАЛИЗАЦИЯ В МЕДИЦИНЕ VISUALIZATION IN MEDICINE

Главный редактор: д. м. н., профессор Геннадий Евгеньевич Труфанов

В новом ежеквартальном научно-практическом журнале публикуются оригинальные клинические и экспериментальные исследования по лучевой диагностике различных заболеваний, статьи по эффективности рентгеноконтрастных и магнитно-резонансных контрастных средств, а также клинические наблюдения на основе сопоставлений морфологических и лучевых исследований, лекции по специфике применения лучевых исследований в клинической практике, обзоры литературы по новейшим достижениям в области диагностики заболеваний и особенностей диагностических методик и др. Журнал зарегистрирован в РИНЦ. Издание предназначено для врачей лучевой диагностики: рентгенологов, специалистов по компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии, врачей ультразвуковой диагностики, радиологов, а также врачей практически всех медицинских и медико-биологических специальностей, применяющих методы комплексной лучевой диагностики в своей ежедневной практике.

Электронная версия — <http://elibrary.ru>

Статьи просьба направлять по адресу: lt2007@inbox.ru



РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

МЕДИЦИНА И ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

MEDICINE AND HEALTH CARE ORGANIZATION

Главный редактор: д. м. н., профессор Василий Иванович Орел

Новое ежеквартальное научно-практическое издание на своей дискуссионной площадке публикует оригинальные, методические, обзорные, исторические и другие статьи, посвященные современным проблемам медицины и организации здравоохранения. Журнал зарегистрирован в РИНЦ.

Журнал предназначен для практикующих врачей, организаторов здравоохранения, аспирантов, ординаторов и студентов, проявляющих интерес к проблемам и реформам в современной медицинской науке и практике, в организации здравоохранения.

Электронная версия — <http://elibrary.ru>

Статьи просьба направлять по адресу: medorgspb@yandex.ru