



ВОСТОЧНО ЕВРОПЕЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

DOI: 10.31618/ESSA.2782-1994.2021.3.74

#10(74), 2021 часть 3

Восточно Европейский научный журнал
(Санкт-Петербург, Россия)
Журнал зарегистрирован и издается в России
В журнале публикуются статьи по всем
научным направлениям.
Журнал издается на русском, английском и
польском языках.

Статьи принимаются до 30 числа каждого
месяца.

Периодичность: 12 номеров в год.

Формат - A4, цветная печать

Все статьи рецензируются

Бесплатный доступ к электронной версии
журнала.

Редакционная коллегия

Главный редактор - Адам Барчук

Миколай Вишневецки

Шимон Анджеевский

Доминик Маковски

Павел Левандовски

Ученый совет

Адам Новицки (Варшавский университет)

Михал Адамчик (Институт
международных отношений)

Питер Коэн (Принстонский университет)

Матеуш Яблоньски (Краковский
технологический университет имени
Тадеуша Костюшко)

Петр Михалак (Варшавский университет)

Ежи Чарнецкий (Ягеллонский университет)

Колуб Френнен (Тюбингенский
университет)

Бартош Высоцкий (Институт
международных отношений)

Патрик О'Коннелл (Париж IV Сорбонна)

Мацей Качмарчик (Варшавский
университет)

#10(74), 2021 part 3

Eastern European Scientific Journal
(St. Petersburg, Russia)
The journal is registered and published in Russia
The journal publishes articles on all scientific
areas.
The journal is published in Russian, English
and Polish.

Articles are accepted till the 30th day of each
month.

Periodicity: 12 issues per year.

Format - A4, color printing

All articles are reviewed

Free access to the electronic version of journal

Editorial

Editor-in-chief - Adam Barczuk

Mikolaj Wisniewski

Szymon Andrzejewski

Dominik Makowski

Pawel Lewandowski

Scientific council

Adam Nowicki (University of Warsaw)

Michal Adamczyk (Institute of International
Relations)

Peter Cohan (Princeton University)

Mateusz Jablonski (Tadeusz Kosciuszko
Cracow University of Technology)

Piotr Michalak (University of Warsaw)

Jerzy Czarnecki (Jagiellonian University)

Kolub Frennen (University of Tübingen)

Bartosz Wysocki (Institute of International
Relations)

Patrick O'Connell (Paris IV Sorbonne)

Maciej Kaczmarczyk (University of Warsaw)

Давид Ковалик (Краковский технологический университет им. Тадеуша Костюшко)

Питер Кларквуд (Университетский колледж Лондона)

Игорь Дзедзич (Польская академия наук)

Александр Климек (Польская академия наук)

Александр Роговский (Ягеллонский университет)

Кехан Шрайнер (Еврейский университет)

Бартош Мазуркевич (Краковский технологический университет им. Тадеуша Костюшко)

Энтони Маверик (Университет Бар-Илан)

Миколай Жуковский (Варшавский университет)

Матеуш Маршалек (Ягеллонский университет)

Шимон Матысяк (Польская академия наук)

Михал Невядомский (Институт международных отношений)

Главный редактор - Адам Барчук

1000 экземпляров.

Отпечатано в ООО «Логика+»

198320, Санкт-Петербург,

Город Красное Село,

ул. Геологическая,

д. 44, к. 1, литера А

«Восточно Европейский Научный Журнал»

Электронная почта: info@eesa-journal.com,

<https://eesa-journal.com/>

Dawid Kowalik (Kracow University of Technology named Tadeusz Kościuszko)

Peter Clarkwood (University College London)

Igor Dzedzic (Polish Academy of Sciences)

Alexander Klimek (Polish Academy of Sciences)

Alexander Rogowski (Jagiellonian University)

Kehan Schreiner (Hebrew University)

Bartosz Mazurkiewicz (Tadeusz Kościuszko Cracow University of Technology)

Anthony Maverick (Bar-Ilan University)

Mikołaj Żukowski (University of Warsaw)

Mateusz Marszałek (Jagiellonian University)

Szymon Matysiak (Polish Academy of Sciences)

Michał Niewiadomski (Institute of International Relations)

Editor in chief - Adam Barczuk

1000 copies.

Printed by Logika + LLC

198320, Region: St. Petersburg,

Locality: Krasnoe Selo Town,

Geologicheskaya 44 Street,

Building 1, Litera A

"East European Scientific Journal"

Email: info@eesa-journal.com,

<https://eesa-journal.com/>

СОДЕРЖАНИЕ

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

Левченко Е.В., Клабуков П.П. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ФОНЦЕТУРАМА В ПРАКТИКЕ ПСИХОТЕРАПЕВТА У ПОЖИЛЫХ ПАЦИЕНТОВ	4
Mironova A.A. PHYSICAL INACTIVITY HIDDEN RISK OF NON-COMMUNICABLE DISEASES	5
Глаголева Е.Н., Подоплека Н.Д., Петрищев Н.Н., Гришачева Т.Г. ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОЧЕТАННОГО ПРОТОКОЛА IRL И ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ГИАЛУРОНОВОЙ КИСЛОТЫ С МАННИТОЛОМ В ТЕРАПИИ ГИПЕРПИГМЕНТАЦИИ	8
Romanyuk L.B., Kravets N. Ya. OROPHARYNGEAL MICROBIOTA IN CHILDREN WITH WEB INFECTION ON THE BACKGROUND OF ANTIBIOTIC THERAPY.....	15
Гуляева Н.А., Слепцова С.С., Адамова Валентина Дмитриевна АНАЛИЗ ТЕЧЕНИЯ ИНФИЛЬТРАТИВНОГО ТУБЕРКУЛЕЗА ЛЕГКИХ У ЖЕНЩИН.....	18
Gryzunov V.V., Zaycev A.N., Kim Yu.Vi., Tkhai D.V. EFFECTS OF COLLAPSING CAVITATION ON HIFU-EXPOSED BIOLOGICAL OBJECTS	22
Chubar I.V., Sukhodolia L.I. FEATURES OF ANESTHESIA DURING SURGERY FOR TRACHEAL CANCER	26

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Mamedova N.Sh. PHASE EQUILIBRIUM IN THE Sb_2Te_3 - $HoTe_3$ SYSTEM	30
--	----

**ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ФОНЦЕТУРАМА В ПРАКТИКЕ ПСИХОТЕРАПЕВТА
У ПОЖИЛЫХ ПАЦИЕНТОВ**DOI: [10.31618/EESA.2782-1994.2021.3.74.139](https://doi.org/10.31618/EESA.2782-1994.2021.3.74.139)

Актуальность. Распространенность когнитивной недостаточности у лиц старше 65 лет, в 2020-2021 году значительно выросла, сочетаясь с проявлениями астено-депрессивной и тревожной симптоматикой.

Астения у пожилых проявляется высокой утомляемостью и истощенностью с крайне неустойчивым настроением, ослаблением самообладания, нетерпеливостью, нарушением сна, снижением памяти. Когнитивные нарушения у этой категории пациентов являются существенным риском развития слабоумия. В концепции развития смешанных деменций в патогенезе присутствуют как нейродегенеративный, так и ишемический компонент. В зависимости от тяжести когнитивные нарушения разделяются на легкие, умеренные и тяжелые. Легкие когнитивные нарушения выявляются только с помощью наиболее чувствительных нейропсихологических тестов и не оказывают влияния на повседневную активность, однако, как правило, субъективно осознаются и вызывают беспокойство. При умеренной выраженности когнитивных расстройств нарушения не только выявляются с помощью специальных методик, но и заметны в повседневном общении с больным. При этом могут возникать затруднения в наиболее сложных видах профессиональной или социальной деятельности, хотя в целом пациенты сохраняют независимость и самостоятельность. Тяжелые когнитивные нарушения требуют посторонней помощи и ухода, и такие пациенты лечатся стационарно [1,2,4].

В работе психотерапевта пожилые пациенты требуют особого подхода. Наиболее часто встречаются такие расстройства как персистентная депрессия, дистимия, хронические физические недомогания, соматоформное нарушение, онкопатология. Особую трудность применения психотерапии представляют у тех пациентам пожилого возраста, состояние которых отягощено теми или иными когнитивными дисфункциями, сопровождающимися резким снижением мотивации – речь идет, прежде всего, о пациентах с деменцией. В таких случаях настоятельно рекомендуется комбинированная поддерживающая фармакотерапия. В рамках данной работы мы сфокусировались на пациентах пожилого возраста с сохранными когнитивными функциями и с наличием мотивации на лечение. Психотерапия пожилых должна быть, по возможности, этиотропной или патогенетической [1].

С 80-х годов XX века в практике психотерапевтов при когнитивных нарушениях самой различной этиологии и выраженности

широко применяются так называемые ноотропные препараты [4,5].

Целью нашего исследования было оценить эффективность ноотропного препарата фонтурацетам в комплексном лечении пожилых пациентов с когнитивными и эмоционально-аффективными нарушениями. Фонтурацетам позиционируется как препарат, обладающий выраженным антиамнестическим действием, способствует консолидации памяти, повышает устойчивость тканей мозга к токсическим воздействиям. Отмечено уникальное сочетание ноотропного и психостимулирующего эффектов. Терапевтическое действие быстро достигается, достаточно короткого курса лечения.

Препарат эффективен в лечении астении, депрессии легкого средней степени. Важной особенностью является отсутствие привыкания к фонтурацетаму, развитию зависимости, синдрому отмены.

Материалы и методы. Применены методы исследования: нейропсихологическое тестирование с использованием шкал для оценки когнитивных и астенических расстройств (Монреальская шкала оценки когнитивных функций, батарея лобных тестов, шкала астенического состояния, госпитальная шкала тревоги и депрессии).

Эффективность лечения оценивали по следующим критериям:

1) частота выявления жалоб и клинических признаков астении, эмоционально-аффективных нарушений до и после курса лечения;

2) сравнительная оценка показателей нейропсихологического тестирования в динамике.

Среди побочных явлений использования обращали внимание на бессонницу, психомоторное возбуждение, гиперемии кожных покровов, головная боль, раздражительность, повышенное артериальное давление, аллергию, сухость во рту.

Обследовано 26 пациентов (средний возраст $66,5 \pm 3,8$ года), обратившихся за консультативной помощью к психотерапевту. Получали фонтурацетам в дозе 100 мг в сутки в течение 30 дней. Контрольную группу составили 10 пациентов (средний возраст $65,6 \pm 3,4$ года), которые получали стандартную терапию. Между группами не было достоверных отличий по полу, возрасту.

Результаты. Проведенное наблюдение показало, что на фоне лечения фонтурацетамом отмечался более выраженный регресс когнитивных и эмоционально-аффективных нарушений, чем при стандартной терапии. Статистически достоверное улучшение прослеживалось при оценке

когнитивных функций по Монреальской шкале оценки психического статуса: в среднем суммарный балл по данной шкале увеличился на 3,2 ($p < 0,001$). Отмечалось также статистически достоверное уменьшение выраженности эмоциональных расстройств у пациентов всех групп, нарушений сна. Терапевтический эффект разной степени выраженности при балльной оценке наблюдали у всех пациентов (100%), в том числе очень хороший – у 9 (34,7%), хороший – у 14 (53,8%) больных и удовлетворительный – у 3 (11,5%) человек.

Выводы. Таким образом, применение препаратов ноотропного ряда обосновано и имеет клинические подтверждения эффективности при когнитивных нарушениях различной этиологии. Указанный терапевтический профиль фонтурцетама делает его применение наиболее оправданным при сочетании когнитивных и эмоционально-аффективных нарушений, а также при значительной выраженности нарушений внимания и других когнитивных расстройств нейродинамического характера.

Мы не можем избежать старости, процесс старения неизбежен, он сопровождается физическим, психическим и иными формами угасания, но при этом человек может жить, и жить активно, несмотря на определенную зависимость от своего собственного уже не столь надежного тела [5].

Используемая литература

1. Бородин, В. И. Новые возможности ноотропной терапии астенических расстройств / В. И. Бородин, Т. Ю. Куликова, В. К. Бочкарев [и др.]. — Текст : непосредственный // Психиатрия и психофармакотерапия. — 2006. — Т 8. — № 6. — С. 27-31.
2. Головченко, Ю. И. Ноотропная терапия астенического синдрома / Ю. И. Головченко, Р. Я. Адаменко. — Текст : непосредственный // Международный неврологический журнал. — 2005. — № (4) 4.
3. Захаров, В. В. Нейропсихологические тесты. Необходимость и возможность применения / В. В. Захаров. — Текст : непосредственный // Consilium medicum. — 2012. — Т 13. — № 2. — С. 82-90.
4. Яхно, Н. Н. Легкие когнитивные расстройства в пожилом возрасте / Н. Н. Яхно, В. В. Захаров. — Текст : непосредственный // Неврологический журнал. — 2004. — Т 9. — № 1. — С. 4-8.
5. Morita Sh. Morita Therapy and the True Nature of Anxiety Based Disorders (Shinkeishitsu) translated by A.Kondo, P.Levine (Eds.) — Albany, NY: State University of New York Press, 1998.— XXVII, 148 p.
6. Morita M. The complete works of Masatake Morita. Tokyo: Hakuyousya, 1975. Vol. 5.

*Antonina Anatolievna Mironova **

North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Medical Institute, 677008, 77, Chekhov Street, Russia

PHYSICAL INACTIVITY HIDDEN RISK OF NON-COMMUNICABLE DISEASES

Abstract. Hypodynamics is a real global problem all over the world. A sedentary lifestyle is the cause of hypodynamia, in turn, physical inactivity is one of the main factors of chronic non-infectious diseases. 5.3 million people a year die as a result of physical inactivity. The physical load on a person has decreased 100 times over the past century. This is due to urbanization, automation and mechanization of labor. The number of people experiencing physical inactivity increases by 10% every ten years. 60% of adult Russians and 75% of schoolchildren suffer from physical inactivity. [6]

1 Introduction

The purpose of this article is to reveal the problem of physical inactivity and its effect on the body, which leads to the destruction of body systems and is one of the main causes of death from chronic non-infectious diseases. For the second year, we have been living in forced, self-isolating conditions of the COVID-19 pandemic situation, which aggravates the current situation of a sedentary lifestyle.

The changed living conditions associated with the development of technologies that facilitate work and human life are the result of a sedentary lifestyle, which leads to a change in the entire function of the human body. The body's natural needs for movement decrease every year. Hypodynamia develops, which becomes the cause of excess weight and various diseases. In modern society, this problem is very relevant, especially when self-isolation measures are resumed again.

The scientific literature of the submitted problem, research of scientists among students, clinical research among patients with cardiovascular diseases, an example from an experiment conducted by us is given. The first place in mortality in the world is occupied by chronic infectious diseases (CHNID): these are diseases of the circulatory systems, oncological diseases, diseases of the respiratory system and diseases of the digestive system. According to Rosstat, the main cause of deaths for Russians - various diseases are 89.68% of all deaths, only 5% of the population die of old age, 7.9% of the population die from external causes, in particular, 1% from transport accidents, of which 0 deaths in road accidents. eight. In 2018, 42.8% of all deaths died from diseases of the circulatory systems in Russia. Cancer mortality in Russia is in second place - 16.6% or 203 people per 100,000 population, this figure is increasing every year. One of

the main factors in the onset of these diseases is physical inactivity [8].

1 What is – hypodynamia

1.1 A sedentary lifestyle is the cause of physical inactivity

“Physical inactivity - insufficient muscle activity, decreased strength of muscle contraction. Hypodynamia is combined with a general decrease in human motor activity - hypokinesia, which is a consequence of a sedentary lifestyle”. Physical inactivity threatens both children and adults alike [2].

What is the result of a decrease in muscle effort? In the article “The effect of a decrease in motor activity on the human body” by Tsyglakova E.A. and Filippova E.A., they note that “Modern mankind is spared the need for heavy physical labor to get food for themselves, as a result of which people prefer to spend more and more time in a sedentary or lying position. Human muscles do not receive the necessary training, they become weaker, and their atrophy gradually sets in. The weakness of muscle tissue has a negative effect on the work of all organs and systems of the body, leads to disruption of the neuro-reflex connections laid down by nature and fixed in the process of physical labor. Thus, a direct consequence of a sedentary lifestyle is a disorder in the activity of the nervous and cardiovascular systems, metabolic disorders [11].

1.2 Symptoms of hypodynamia

In the article, scientists note the following symptoms of hypodynamia: “The main symptoms of hypodynamia are general weakness, insomnia, heart palpitations, fatigue even with small loads, nervousness, unstable emotional state [3]. People who lead a sedentary lifestyle are more likely than others to feel weak and tired. Even after a night's sleep or extended rest, there is no full recovery. Difficulty falling asleep and sleeplessness at night are often troubling; severe drowsiness is noted during the day. During physical activity, a person with physical inactivity feels that the muscles “do not obey”. Even with minimal exertion, shortness of breath and fatigue are observed. Changes in eating behavior are characteristic: people prefer snacks, fast food, sweets and refuse healthy foods. These factors lead to gradual weight gain, fat deposits are usually localized in the abdomen and thighs. With hypodynamia, the work of all organs is disrupted, therefore, over time, new clinical symptoms appear. Frequent psychoemotional disorders are observed - constant anxiety or nervousness, bad mood for no apparent reason. Some people complain of decreased libido and lack of pleasure in sexual intercourse. In women with hypodynamia, the menstrual cycle becomes irregular, PMS is more severe [9]. Also, V.F. Moskalenko, L.I. Galienko in the article “Fighting hypodynamia as a resource for maintaining and strengthening the health of the population”, they state the following: “It is proved that the deficit of physical activity in combination with stress in the conditions of modern development of society weaken the body's resistance

and become the most important causes of morbidity in the population of all economically developed countries. The occurrence of such socially significant diseases as ischemic heart disease, hypertension, non-insulin dependent diabetes, osteoporosis, etc. is associated with physical inactivity” [4].

1.3 Influence of physical inactivity on chronic non-infectious diseases

Physical inactivity leads to functional changes in the cardiovascular and respiratory systems. Because in this case, the muscles that help the blood flow through the vessels do not work. Lack of blood flow to the brain, poor outflow through the vessels of the neck lead to changes in intracranial pressure. Hence a severe headache, fatigue, fatigue. To the above, you can add respiratory and digestive disorders. Over time, due to physical inactivity, bone mass decreases, joints and spine suffer. Physical inactivity is especially dangerous in early childhood and school age. It delays the formation of the organism. Significantly reduces immunity, children are often sick, diseases can acquire a chronic course. Low mobility of schoolchildren and a long stay in a monotonous position at the table at school and at home can cause poor posture, stoop, deformity of the spine [2]. In hypokinesia, not only in skeletal muscles, but also in the kidneys, liver, spleen and heart, the processes of tissue protein destruction dominate over synthesis. As a result, the loss of sulfur, nitrogen, phosphorus is increasing. The cells of the body feel an acute shortage of many small “building materials” for the regeneration of their protein molecules. The cations of sodium, potassium and especially calcium are persistently excreted from the body, which are necessary for each cell for the stable execution of the processes of excitation and inhibition. Lack of calcium (Ca⁺) affects the mechanized properties and stability of the bone apparatus of the body, which, combined with a significant limitation of the load, leads to a decrease in the mineral saturation of the bone tissue, the so-called softening of bones, including teeth, and the appearance of caries. Conversions begin in the joints with impending hemostasis disorders. The amount of inorganic phosphates in the blood increases, some of which disappear from the body, and the excess settles in the form of salts in the gallbladder, kidney stones, and joints. A decrease in motor activity, first of all, affects the muscles of the skeleton, or rather: the stimulus that generates movement and micro-tension of their fibers decreases, and the opposite flow of impulses that notify the central nervous system and other systems of the body about the functional transformations taking place in the muscles. All this serves as a source of disturbance in the structure and function of contacts: activity decreases and muscle strength decreases, the range of motion in the joints decreases, motor skills weaken, and coordination of movements regresses. With age, a person has less and less desire to move, and he becomes even more vulnerable. Skeletal muscle mass is reduced. So, if in a 25-35 year old person the usual mass of all muscles is

about 38 kg, then in a 75-85 year old - only 25-28 kg. Basically, muscles are affected, guaranteeing preservation of posture, which makes a person stoop and changes appearance. Some organs and tissues are noticeably atrophied, the liver contracts almost threefold [10].

2 Technique and materials

2.1. Interview

In the article "Inactivity is a disease of civilization" by Rubizova A.A., Zhdanova D.R., Dzheyranova M.O., they point to a social survey conducted by them among 1st year students of the Saratov State Medical University named after V.I. IN AND. Razumovsky. A total of 67 people took part in the survey (42 women and 25 men). Girls: age 16-20 years old, average weight and height 166 cm, 55 kg. Men: age 17-22, average height and weight 178 cm, 71 kg. The results of the survey showed that today's youth lead an insufficiently active lifestyle; they prefer a sofa, a computer and a TV to walks in the fresh air and active games. Most of the respondents have the first symptoms of physical inactivity, but, unfortunately, do not realize the seriousness of this disease and the consequences that this disease will entail [10].

2.2 Clinical research

Low physical activity is one of the aggressive risk factors. According to the World Health Organization (WHO), 6% of deaths are associated with it worldwide (up to 3.18 million per year). At the same time, there is compelling evidence of the effectiveness of the fight against it. Thus, in one of the recently conducted meta-analyses, it was found that regular physical activity compared with a sedentary lifestyle is associated with a decrease in overall mortality by 22–36% and a decrease in cardiovascular mortality by 25–35%, with the greatest reduction in CVD recorded at high levels of physical activity of the population. Some prospective studies demonstrate the predictive importance of regular physical activity in patients with coronary artery disease: there was a decrease in the risk of all-cause mortality by 19–58% and cardiovascular mortality by 20–62%. Most of the studies in the above meta-analyses included the middle-aged population. Only three studies studied the effect of the level of physical activity on cardiovascular morbidity and mortality in the population over 55 years old and found similar data on reducing the mortality rate [7].

2.3 Application of the developed technique in practice

In 2019, Churapchinsky Institute of Physical Culture and Sports conducted experimental studies, the purpose of which was to improve the motor qualities of people living in the boarding house, by means of health-improving gymnastics "Qigong" and the development of effective methods for the prevention of hypodynamia in the elderly. The effectiveness of the applied technique was recorded on the apparatus "Medass" and "Omega-S" [5].

3 Result and discussion

3.1 From a social survey of first-year students of the Saratov State Medical University named after IN

AND. Razumovsky, it can be concluded that the level of physical activity of students in the control group in 2017 was higher than that of students in the experimental group in 2019, which confirmed the hypothesis of the researchers. It was noted that by the 3rd year the curriculum becomes much more complicated and more time is spent on mental work, but at the same time, the fact remains that modern youth do not strive for an active lifestyle, walks in the fresh air and various sports are replaced by computer games. As mentioned above, physical inactivity is a disease of the 21st century, so they consider it advisable to conduct further research in this direction in order to be able to trace the dynamics of this disease, which will prevent the development of this disease.

3.2. Clinical researches.

Conducted clinical studies confirm the protective effect of physical activity on CVS, while there is a significant decrease in cardiovascular morbidity and mortality in the population. Healthy individuals are recommended to engage in moderate aerobic physical activity for at least 150 min / week (30 minutes per day, 5 days a week), or vigorous physical activity for at least 75 min / week (15 minutes per day, 5 days a week), or combination. To achieve an additional effect, it is necessary to gradually increase the volume of moderate aerobic physical activity up to 300 min / week (or intense physical activity up to 150 min / week) or use a combination of both. It is necessary to strive for these recommendations gradually, taking into account individual characteristics, because prospective cohort studies have shown that it is never too late to start an active lifestyle [1].

3.3. The methodology developed and tested by the scientific laboratory of Churapchinsky Institute of Physical Culture and Sports confirmed the hypothesis that regular exercise improves health, joint mobility, and has a beneficial effect on the entire body. This technique is successfully applied in the classroom of the health club "Ylyk" in Yakutsk.

4. Conclusions

Every year many of us feel the influence of physical inactivity, especially in the last year. They are: overweight, muscle atrophy, manifestation of fatigue, lethargy, poor sleep, decreased immunity, etc. etc. The time has come to seriously take care of our health, increase physical activity, organize a regimen and food, observe the rules of hygiene. By adhering to simple rules, you can fight off viruses and infections. All the studied material confirm that a sedentary lifestyle like a time bomb can lead to sad consequences. Physical inactivity is a modifiable risk factor, therefore, you can still change the current situation, for this it is enough to change your life to adhere to simple rules of a healthy lifestyle, make friends with physical culture and sports.

Bibliography list :

1. E.D. Chentsova, Physical inactivity, Disease of the 21st century, Rus. FKS and Z. (2015)

2. O. V. Ilyushin., A. R. Bosyatov, Hypokinesia and hypodynamia, their adverse effects on the body, Rus. New Time (2018)
3. HYPODYNAMIA, Great Medical Encyclopedia, Rus.
4. V. N Kremneva., L. A. Nepovinnykh, Sedentary lifestyle - as a factor in the development of hypodynamia at an early age, E-Scio (2020)
5. K.E Krivoshepova, D.P., Tsygankova, O.L Barbarash, Low physical activity as a risk factor for morbidity and mortality, Rus. Syst. Hypert (2018)
6. K. V. Matveev, Hypodynamia in figures and facts, Rus. (2021)
7. A. A. Mironova, Application of the Methodology of Recreational Gymnastics "Qigong", Rus. (2020)
8. Mortality according to Rosstat: official statistics, Rus. (2020)
9. F. Moskalenko, L. I. Galienko T.S., Fighting physical inactivity as a resource for maintaining and strengthening the health of the population? URL. (2020)
10. VA. A. Rubizova, D. R. Zhdanova, M. O Dzheyranova, Physical inactivity is a disease of civilization, Rus. Byull. Med. Intern-Conference (2017)
11. E. A. Tsyglakova, E. A. Filippova, Actual problems of BZ and FC, Rus. Collected scientific articles (2018)

УДК 616.5-003.829
ГРНТИ 76.29.57

Glagoleva E.
Chief physician
Come mode medical;
Researcher

Pavlov First Saint Petersburg State Medical University

Podoplekina N.
Dermatovenerologist, Cosmetologist
Come mode medical;
Junior Researcher

Pavlov First Saint Petersburg State Medical University

Petrishchev N.
Professor, Department of Pathophysiology
Pavlov First Saint Petersburg State Medical University

Grishacheva T.
Candidate of Biological Sciences, Researcher
Pavlov First Saint Petersburg State Medical University

THE EFFICACY OF A COMBINED IPL PROTOCOL AND A HYALURONIC ACID DRUG WITH MANNITOL FOR THE TREATMENT OF HYPERPIGMENTATION

Глаголева Екатерина Николаевна
Главный врач клиники эстетической медицины *Come Mode Medical*;
Научный сотрудник Центра лазерной медицины,
Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский
университет им. акад. И. П. Павлова

Подоплека Наталья Дмитриевна
врач-дерматовенеролог, косметолог
клиники эстетической медицины *Come Mode Medical*;
Младший научный сотрудник Центра лазерной медицины,
Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский
университет им. акад. И. П. Павлова

Петрищев Николай Николаевич
Руководитель Центра лазерной медицины, профессор
Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский
университет им. акад. И. П. Павлова

Гришачева Татьяна Георгиевна
Научный сотрудник, кандидат биологических наук
Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский
университет им. акад. И. П. Павлова

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОЧЕТАННОГО ПРОТОКОЛА IPL И ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ
ГИАЛУРОНОВОЙ КИСЛОТЫ С МАННИТОЛОМ В ТЕРАПИИ ГИПЕРПИГМЕНТАЦИИ**

DOI: [10.31618/ESSA.2782-1994.2021.3.74.143](https://doi.org/10.31618/ESSA.2782-1994.2021.3.74.143)

Summary. Relevance: Today the world of therapeutic cosmetology is filled with a diverse range of methods, both laser and injection. They are aimed at the correction of various aesthetic problems. The most common complaint of a patient at a doctor-cosmetologist appointment is the presence of areas of hyperpigmentation in the facial area. In order to achieve a satisfactory result, the therapy of this pathology should be based on knowledge of the pathogenesis. In addition, it is necessary to take into account the possibility of side effects after laser treatment, which is the most frequent method chosen by doctors. Also, it is worth minimizing the risk of hyperpigmentation by improving the metabolic function of tissues. That is why the combined protocols open up the most promising horizons for the treatment of such difficult-to-correct pathology as hyperpigmentation. The aim of our study was to create an evidence base for the effectiveness of a combined treatment protocol using an IPL system in combination with a drug based on hyaluronic acid and mannitol. *Materials and methods:* The study involved female patients aged 18 to 45 years with a diagnosis of melasma Code L81.1; Other melanin hyperpigmentation L81.4. The study included patients who had not previously undergone laser and injection procedures in order to correct hyperpigmentation over the past 5-6 months. To evaluate the results, Antera 3D 3B visualizer in the “melanin” mode was used, as well as a laser Doppler flowmetry device Lazma-D. *Results:* A positive clinical result on the Antera 3D imager was observed in all study groups. It was statistically revealed that the variable Anadn did not differ between the control and experimental groups $F(1,30) = 4.031, p = 0.050, ns$, as well as before and after treatment ($F(1,30) = 0.825, p = 0.368, ns$); the variable Afad did not differ between the control and experimental groups ($F(1,30) = 2.483, p = 0.121, ns$), as well as before and after treatment ($F(1,30) = 3.142, p = 0.082, ns$); the variable Mpm increased ($p = 0.002$) in the experimental group $F(1,30) = 5.366, p = 0.024$ after the exposure ($F(1,30) = 4.718, p = 0.034$); the Mpl variable did not differ between the control and experimental groups ($F(1,30) = 0.61, p = 0.436, ns$), as well as before and after treatment ($F(1,30) = 0.028, p = 0.868, ns$); The POM variable increased ($p = 0.003$) in the experimental group $F(1,30) = 7.778, p = 0.007$ after the treatment ($F(1,30) = 8.541, p = 0.005$). *Conclusions:* A significant improvement in the index of oxidative metabolism in tissues suggests that the combined protocol of hyperpigmentation therapy is the most effective and safe. In addition, such therapy allows physiological skin support during IPL therapy in combination with a preparation based on hyaluronic acid and mannitol.

Резюме. Актуальность: На сегодняшний день мир терапевтической косметологии наполнен многообразным спектром методик, как лазерных, так и инъекционных. Они направлены на коррекцию различных эстетических проблем. Наиболее частая жалоба пациента на приеме врача-косметолога - наличие участков гиперпигментации в области лица. Для того, чтобы достичь удовлетворительного результата - терапия данной патологии должна основываться на знаниях патогенеза. Помимо этого, необходимо учитывать возможность побочных эффектов после проведения лазерного лечения, которое является наиболее частым инструментом выбора врача. А также, стоит минимизировать риск появления гиперпигментации, улучшая метаболическую функцию тканей. Именно поэтому, сочетанные протоколы открывают максимально перспективные горизонты для лечения такой трудно-корректируемой патологии как гиперпигментация. Целью нашего исследования было создание доказательной базы эффективности комбинированного протокола лечения с помощью IPL системы в сочетании с препаратом на основе гиалуроновой кислоты и маннитола. *Материалы и методы:* В исследовании приняли участие пациенты женщины в возрасте от 18 до 45 лет с диагнозом мелазма Код L81.1; Другая меланиновая гиперпигментация L81.4. В исследование были включены пациенты ранее не проходившие лазерных и инъекционных процедур с целью коррекции гиперпигментации за прошедшие 5-6 месяцев. Для оценки результатов использовался 3В-визуализатор Antera 3D в режиме “меланин”, а также аппарат лазерной доплеровской флоуметрии Лазма-Д. *Результаты:* Положительный клинический результат на визуализаторе Antera 3D был во всех исследуемых группах. Статистически выявлено, что переменная Анадн не различалась между контрольной и опытной группами $F(1,30)=4.031, p=0.050, ns$, а также до и после лечения ($F(1,30)=0.825, p=0.368, ns$); переменная Афад не различалась между контрольной и опытной группами ($F(1,30)=2.483, p=0.121, ns$), а также до и после лечения ($F(1,30)=3.142, p=0.082, ns$); переменная Мпм возросла ($p=0.002$) у опытной группы $F(1,30)=5.366, p=0.024$ после проведенного воздействия ($F(1,30)=4.718, p=0.034$); переменная Мпл не различалась между контрольной и опытной группами ($F(1,30)=0.61, p=0.436, ns$), а также до и после лечения ($F(1,30)=0.028, p=0.868, ns$); Переменная ПОМ возросла ($p=0.003$) у опытной группы $F(1,30)=7.778, p=0.007$ после проведенного воздействия ($F(1,30)=8.541, p=0.005$). *Выводы:* Значимое улучшение показателя окислительного метаболизма в тканях говорит о том, что комбинированный протокол терапии гиперпигментации является наиболее эффективным и безопасным. А также, такая терапия позволяет обеспечить физиологическую поддержку кожи при проведении IPL терапии в сочетании с препаратом на основе гиалуроновой кислоты и маннитола.

Ключевые слова: мелазма, гиперпигментация, косметология, лазерная терапия, лазерная доплеровская флоуметрия.

Keywords: melasma, hyperpigmentation, cosmetology, laser therapy, laser Doppler flowmetry.

Введение

Физиологический ответ кожи на солнечное излучение зависит от образования, распределения

меланина, и характеризуется типом и количеством меланина, синтезируемого в меланоцитах, и меланина, переносимого в кератиноциты.

Меланогенез - это биохимический процесс, который ведет к синтезу меланина, который начинается с аминокислоты L-тирозина, а ключевым ферментом в данном процессе является тирозиназа. [1]

Кожа человека содержит два типа меланина: эумеланин и феомеланин. Их соотношение определяет фототип кожи по Фитцпатрику [2]. Эумеланин представляет собой темный пигмент, от черного до коричневого. Цвет зависит от соотношения олигомер DHI / DHICA [3]. В то время как феомеланин представляет собой красный или желтый пигмент. Феомеланин преобладает в светлых фенотипах, светлых или рыжих волосах. Эумеланин обладает более выраженным фотопротективным свойством, чем феомеланин. Фактически, после воздействия УФ-излучения феомеланин может легко стать фотосенсибилизирующим агентом, стимулируя перекисное окисление липидов и другие реакции, приводящие к образованию АФК (активных форм кислорода) и последующим нежелательным реакциям, в частности разрушению белков, нуклеиновых кислот и липидов [4].

Под воздействием УФ-излучения кератиноциты секретируют различные цитокины и факторы роста, включая гормон, стимулирующий α -меланоциты (α -MSH). Затем α -МСГ связывается с рецептором меланокортина 1 (MC1R), присутствующим в клеточной мембране меланоцитов, и запускает несколько сигнальных путей для индукции меланогенеза [5].

Гиперпигментация является патологическим состоянием кожи и характеризуется наличием очагов гипермеланогенеза, которые могут быть как малого диаметра, так и иметь склонность к слиянию в более крупные элементы.

В эстетической медицинской косметологии наиболее часто встречается в клинической практике такие гипермеланозы, как мелазма, солнечное лентиго, эфелиды, посттравматическая гиперпигментация.

Патология мелазмы выходит за рамки меланоцитов, и недавняя литература указывает на взаимодействие между кератиноцитами, тучными клетками, нарушениями регуляции генов, неоваскуляризацией и нарушением базальной мембраны. Аномалии базальной мембраны играют ключевую роль в патологии меланодермии. УФ-повреждение активирует MMP2 и MMP9, что способствует разрушению коллагена IV и VI типов в базальной мембране [6].

Также, была выявлена роль эстрогенов в механизме развития мелазмы. Отмечается повышенное количество рецепторов эстрогенов в дерме и рецепторов прогестерона в эпидермисе при мелазматических поражениях [7]. Связывание эстрогенов с его рецепторами на меланоцитах и кератиноцитах может спровоцировать активность тирозиназы и MITF, что приведет к инициации продукции меланина [8].

Повышенный синтез проангиогенных факторов, таких как эндотелиальный фактор роста сосудов (VEGF), приводит к разрастанию дермальных звеньев микроциркуляции. VEGF может увеличивать синтез меланина через рецепторы VEGF, которые расположены на меланоцитах [9]. Вызванное УФ излучением высвобождение плазминогена из кожных сосудов также может усиливать меланогенез [10].

Многофакториальность заболевания затрудняет лечение и повышает вероятность его рецидива [11], что непременно должно учитываться при воспроизведении протокола терапевтического лечения. Для клинической картины мелазмы характерно наличие гиперпигментированных пятен коричневого цвета, симметрично расположенные в области лица, с неровными краями.

В исследованиях за последние годы фигурирует такое вещество, как маннитол, который в свою очередь является стабилизатором клеточных мембран. В фармакологической практике известны возможности применения данного вещества для стабилизации ишемических процессов [12].

В качестве биоревитализанта комбинированный препарат на основе гиалуроновой кислоты и маннитола используется для улучшения плотности тканей [13]. Существуют различные концентрации маннитола в препаратах гиалуроновой кислоты [14]. Маннитол выступает в коже с антиоксидантным эффектом, не позволяя окружающим тканям патологически реагировать на лазерное воздействие и тем самым обеспечивая защиту и невозможность развития поствоспалительной гиперпигментации, которая встречается в практике довольно часто [15-16].

Материалы и методы

В исследование были включены пациенты ранее не проходившие лазерных и инъекционных процедур с целью коррекции гиперпигментации за прошедшие 5-6 месяцев. Пациенты в возрасте 18-45 лет с диагнозом мелазма.

Диагностика проводилась при помощи аппарата лазерной доплерографии ЛДФ «Лазма Д» (ООО Научно-производственное предприятие «ЛАЗМА» Россия. Регистрационное удостоверение МЗ РФ №29/03020703/5555-03 от 11.09.2003 г.). Аппарат предназначен для регистрации диагностических показателей микроциркуляции крови, микроциркуляции лимфы и амплитуд флуоресценции коферментов, участников окислительного метаболизма, – восстановленный никотинамидадениндинуклеотид (НАДН).

Диагностические показатели Лазма-Д:

1. показатель микроциркуляции кровотока (Мпм), который пропорционален произведению числа эритроцитов на среднюю скорость их движения

2. показатель лимфотока Мпл, который пропорционален произведению числа

рассеивателей в лимфотоке на среднюю скорость их движения,

3. амплитуды флуоресценции коферментов: Анадн (амплитуда восстановленного никотинамид-аденин-динуклеотида) и Афад (амплитуда флавинадениндинуклеотида),

4. комплексный показатель окислительного метаболизма ПОМ, зависящий как от нутритивного кровотока, так и от амплитуд флуоресценции коферментов

Показатели кровотока и лимфотока определяются косвенным образом по оптическим характеристикам области зондирования в относительных единицах, как функция времени, нормированные амплитуды флуоресценции в ткани и комплексный показатель окислительного метаболизма — в безразмерных единицах.

Измерения проводились при постановке датчика на исследуемую область и нахождении его в течение 7-8 минут для получения корректных данных.

Также, для фотодокументации клинических результатов был применен аппарат трехмерной визуализации поверхности кожи - Antera 3D. Он предназначен для оценки состояния сосудистого

компонента, интенсивности гиперпигментации, глубины залегания морщин различного калибра, ширину и количество пор, а также рельеф тканей. В данном исследовании использовалось документирование в режиме “меланин”.

Монотерапия проводилась на аппарате IPL. Комбинированная терапия включала в себя проведение терапии IPL, а также инъекционный препарат, в состав которого входит натрия гиалуронат и маннитол 0,49 мг.

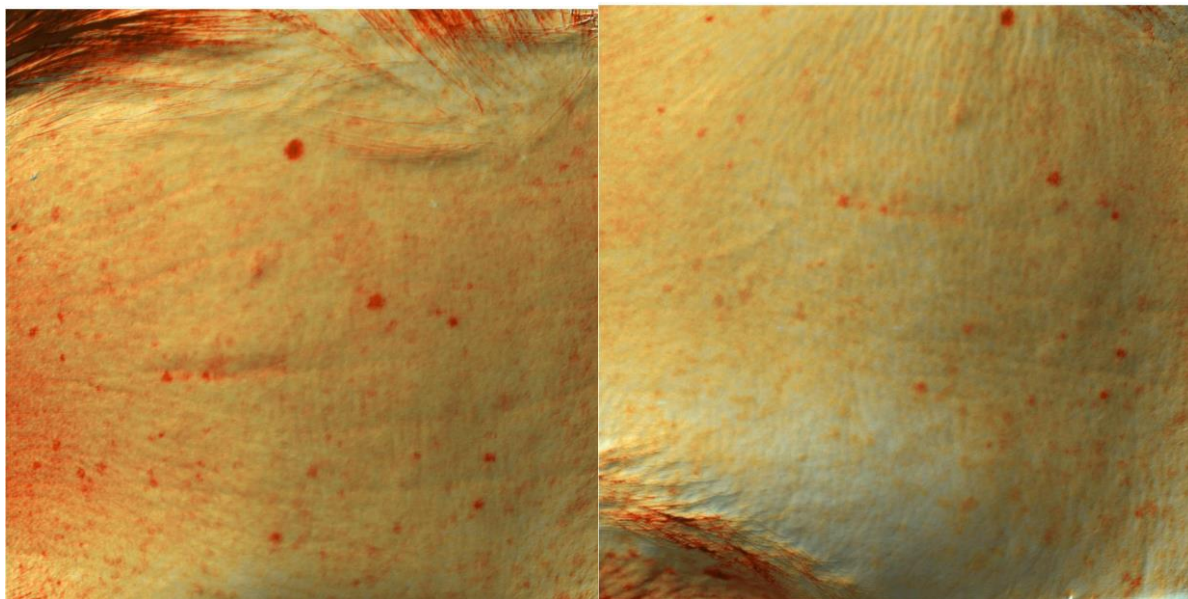
Распределение по группам:

1 группа – 15 пациентов с гиперпигментацией, которым проводилась терапии при помощи IPL системы (515 нм): 1 раз в 10-14 дней №3.

2 группа – 15 пациентов с гиперпигментацией, которым проводился комбинированный протокол, включающий в себя воздействие IPL (515 нм) и препаратов на основе гиалуроновой кислоты и маннитола в технике депонирования в одну процедуру: 1 раз в 10-14 дней №3.

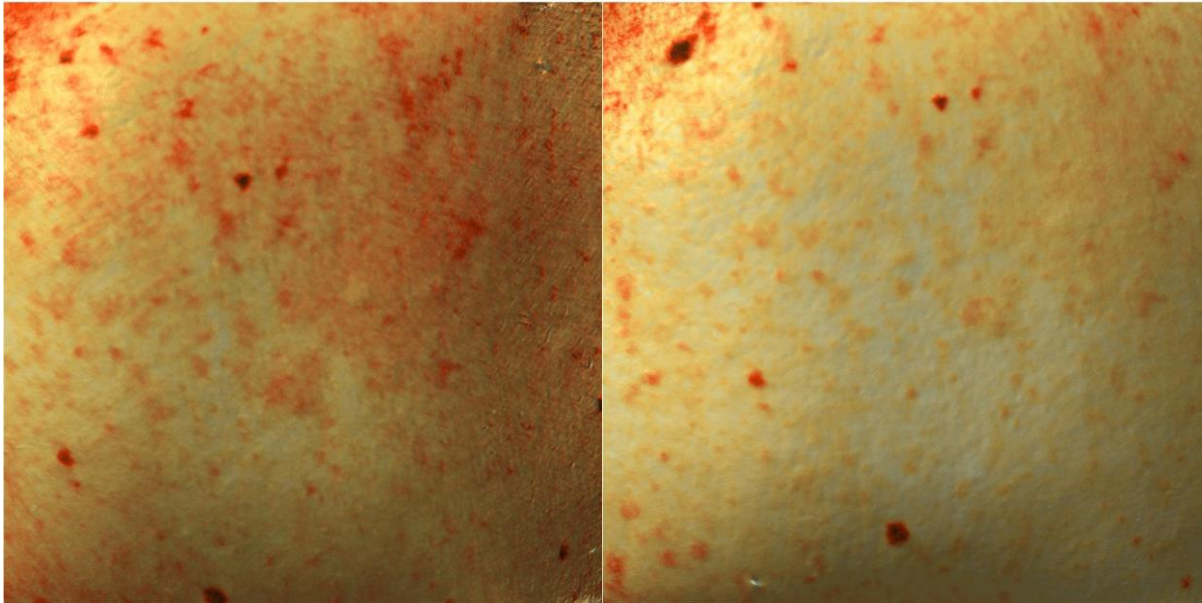
Результаты исследований

Положительный клинический эффект наблюдался во всех исследуемых группах. Результаты представлены на рисунке 1 (а,б,в,г).



а

б



а

б

(а - наличие и интенсивность гиперпигментации на участке кожи до проведения терапии; б - участок кожи после проведения монотерапии IPL; в - наличие и интенсивность гиперпигментации на участке кожи до проведения терапии; г - участок кожи после проведения терапии комбинированным протоколом IPL и препарата на основе гиалуроновой кислоты с маннитолом).

Данные по результатам функциональной диагностики на аппарате Лазма-Д представлены на рисунках 2-5.

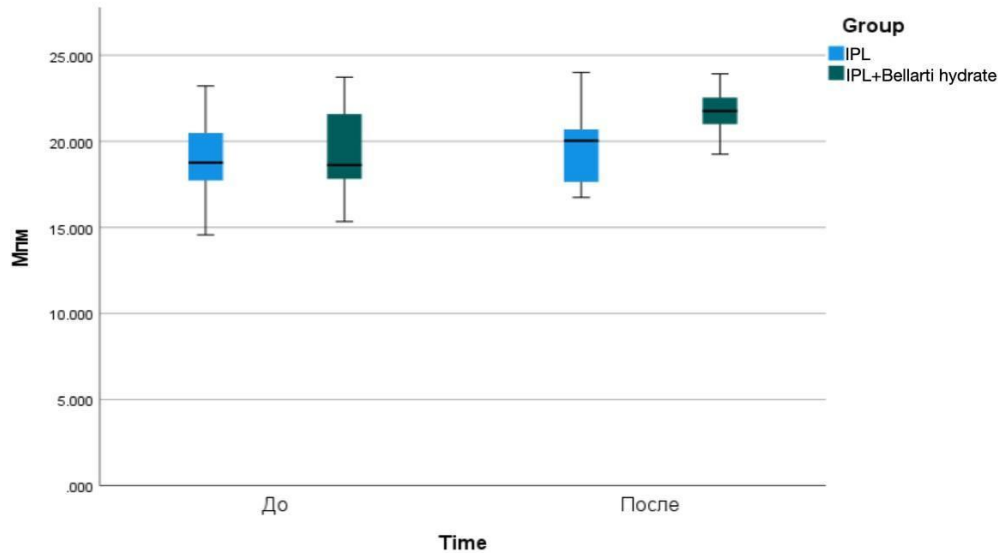


Рисунок 2. График изменений показателя кровотока (Ммм) до и после воздействия IPL, а также до и после комбинированного терапевтического протокола IPL и препарата на основе гиалуроновой кислоты с маннитолом.

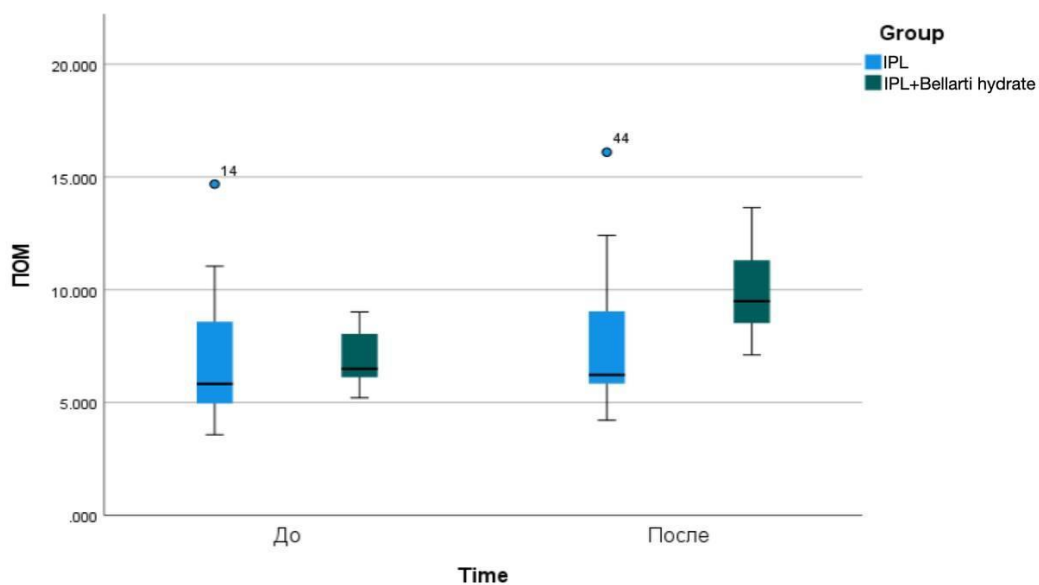


Рисунок 3. График изменений показателя окислительного метаболизма (ПОМ) до и после воздействия IPL, а также до и после комбинированного терапевтического протокола IPL и препарата на основе гиалуроновой кислоты с маннитолом.

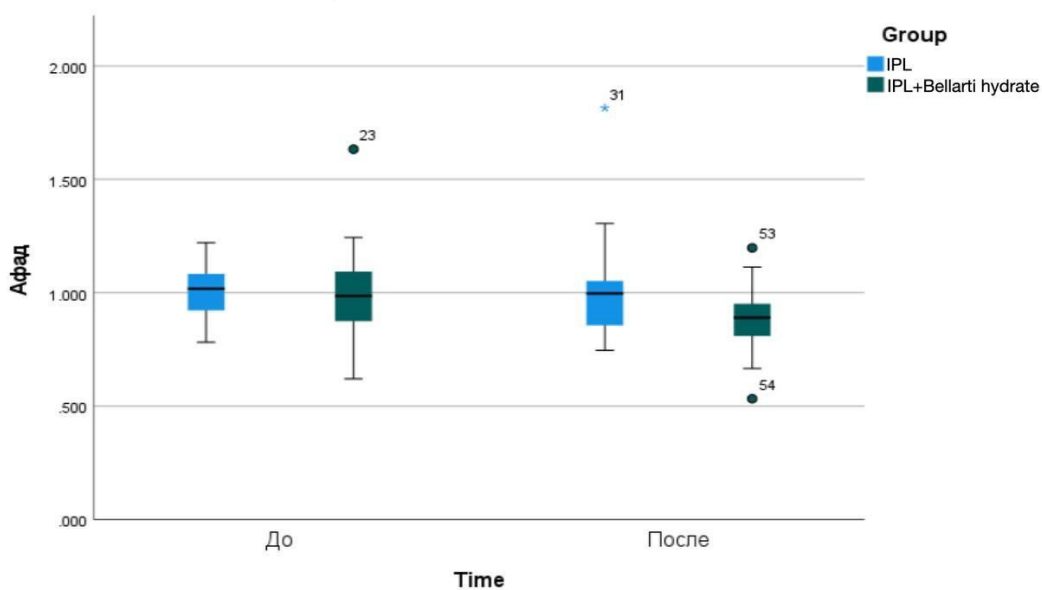


Рисунок 4. График изменений показателя амплитуды ФАД(Афад) до и после воздействия IPL, а также до и после комбинированного терапевтического протокола IPL и препарата на основе гиалуроновой кислоты с маннитолом.

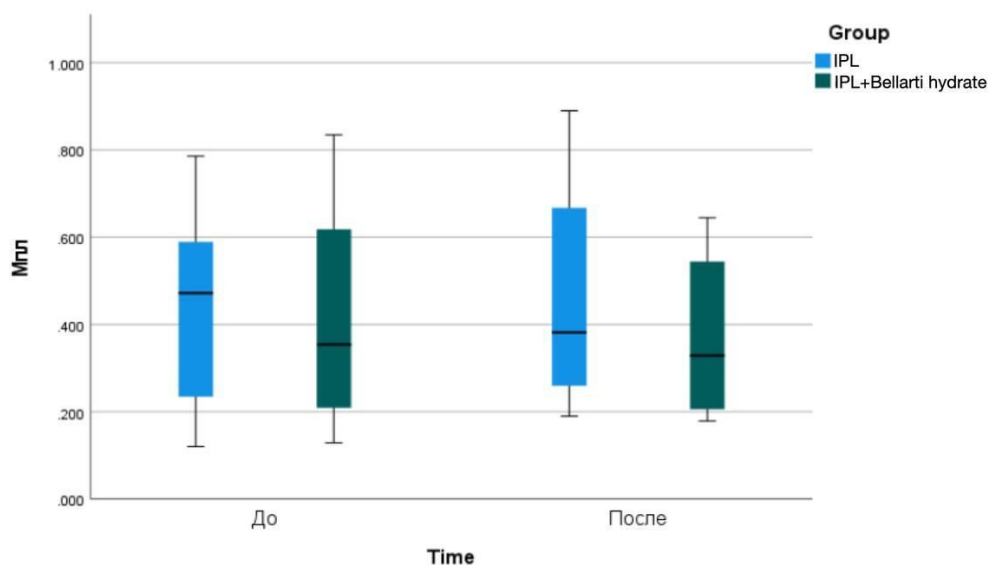


Рисунок 5. График изменений показателя лимфотока (Мпл) до и после воздействия IPL, а также до и после комбинированного терапевтического протокола IPL и препарата на основе гиалуроновой кислоты с маннитолом.

Статистически выявлено, что переменная Анадн не различалась между контрольной и опытной группами $F(1,30)=4.031$, $p=0.050$, ns), а также до и после лечения ($F(1,30)=0.825$, $p=0.368$, ns); переменная Афад не различалась между контрольной и опытной группами ($F(1,30)=2.483$, $p=0.121$, ns), а также до и после лечения ($F(1,30)=3.142$, $p=0.082$, ns); переменная Мпм возросла ($p=0.002$) у опытной группы $F(1,30)=5.366$, $p=0.024$) после проведенного воздействия ($F(1,30)=4.718$, $p=0.034$); переменная Мпл не различалась между контрольной и опытной группами ($F(1,30)=0.61$, $p=0.436$, ns), а также до и после лечения ($F(1,30)=0.028$, $p=0.868$, ns); Переменная ПОМ возросла ($p=0.003$) у опытной группы $F(1,30)=7.778$, $p=0.007$) после проведенного воздействия ($F(1,30)=8.541$, $p=0.005$).

Показатель окислительного метаболизма значимо повышается в группе исследуемых, которым проводилась комбинированная терапия IPL и препаратом на основе гиалуроновой кислоты с маннитолом. Это говорит в том числе и об улучшении микроциркуляции, что указывает на то, что внедрение в дерму гиалуроновой кислоты и маннитола обеспечивает более стойкую адаптацию дермального слоя к проведению аппаратных процедур, в данном случае коррекции гиперпигментации. Улучшается физиологическое функционирование микроциркуляторно-тканевых систем лица. В то же время, у пациентов, которым проводилась монотерапия IPL значения показателя окислительного метаболизма и других измеряемых параметров (скорости кровотока, лимфотока) существенно не менялись.

Заключение

По результатам данного исследования терапевтический эффект наблюдался во всех исследуемых группах. Однако, значимое

повышение показателей окислительного метаболизма наблюдается исключительно в группе пациентов, которым проводился сочетанный протокол IPL и препарата на основе гиалуроновой кислоты с маннитолом. Это говорит о том, что комбинированный протокол терапии наиболее эффективен и безопасен для коррекции гиперпигментации. А также, такая терапия позволяет обеспечить физиологическую поддержку кожи при проведении IPL терапии с помощью препарата на основе гиалуроновой кислоты с маннитолом.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы:

1. Solano F. Melanins: Skin pigments and much more-types, structural models, biological functions, and formation routes. *New J. Sci.* 2014;498276. doi: 10.1155/2014/498276
2. Melanin content and distribution in the surface corneocyte with skin phototypes. Lu H, Edwards C, Gaskell S, Pearse A, Marks R *Br J Dermatol.* 1996 Aug; 135(2):263-7.
3. Elucidation of the hierarchical structure of natural eumelanins. Xiao M, Chen W, Li W, Zhao J, Hong YL, Nishiyama Y, Miyoshi T, Shawkey MD, Dhinojwala A *J R Soc Interface.* 2018 Mar; 15(140)
4. Pheomelanin-induced oxidative stress: bright and dark chemistry bridging red hair phenotype and melanoma. Napolitano A, Panzella L, Monfrecola G, d'Ischia MP *Pigment Cell Melanoma Res.* 2014 Sep; 27(5):721-33
5. Cellular mechanisms regulating human melanogenesis. Park HY, Kosmadaki M, Yaar M,

Gilcrest BA Cell Mol Life Sci. 2009 May; 66(9):1493-506.

6. Kwon S, Hwang Y, Lee S, Park K. Heterogeneous Pathology of Melasma and Its Clinical Implications. *Int J Mol Sci.* 2016;17:824. [PMID: 27240341]

7. ang, YH, Lee JY, Kang HY, et al. Oestrogen and progesterone receptor expression in melasma: an immunohistochemical analysis. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2010;24:1312-1316. [PMID: 20337826]

8. Cohen PR. Melasma treatment: A novel approach using a topical agent that contains an anti-estrogen and a vascular endothelial growth factor inhibitor. *Med Hypotheses.* 2017;101:1-5. [PMID: 28351480]

9. Kim EH, Kim YC, Lee ES, Kang HY. The vascular characteristics of melasma. *J Dermatol Sci* 2007;46:111-6.

10. Morelli JG, Norris DA. Influence of inflammatory mediators and cytokines on human melanocyte function. *J Invest Dermatol* 1993;100:191S-5S.

11. Kwon S, Hwang Y, Lee S, Park K. Heterogeneous Pathology of Melasma and Its Clinical Implications. *Int J Mol Sci.* 2016;17:824. [PMID: 27240341]

12. Willerson JT, Powell WJ Jr, Guiney TE, Stark JJ, Sanders CA, Leaf A. Improvement in myocardial function and coronary blood flow in ischemic

myocardium after mannitol. *J Clin Invest.* 1972 Dec;51(12):2989-98. doi: 10.1172/JCI107126. PMID: 4640943; PMCID: PMC332981

13. Taieb M, Gay C, Sebban S, Secnazi P. Hyaluronic acid plus mannitol treatment for improved skin hydration and elasticity. *J Cosmet Dermatol.* 2012 Jun;11(2):87-92. doi: 10.1111/j.1473-2165.2012.00608.x. PMID: 22672272.

14. Taieb M, Gay C, Sebban S, Secnazi P. Hyaluronic acid plus mannitol treatment for improved skin hydration and elasticity. *J Cosmet Dermatol.* 2012 Jun;11(2):87-92. doi: 10.1111/j.1473-2165.2012.00608.x. PMID: 22672272.

15. Lueangarun S, Namboonlue C, Tempark T. Postinflammatory and rebound hyperpigmentation as a complication after treatment efficacy of telangiectatic melasma with 585 nanometers Q-switched Nd: YAG laser and 4% hydroquinone cream in skin phototypes III-V. *J Cosmet Dermatol.* 2021 Jun;20(6):1700-1708. doi: 10.1111/jocd.13756. Epub 2020 Oct 16. PMID: 33002283.

16. Beylot C, Raimbault-Gerard C. Les hyperpigmentations post-inflammatoires succédant à des actes esthétiques [Post-inflammatory hyperpigmentation occurring after cosmetic procedures]. *Ann Dermatol Venereol.* 2016 Dec;143 Suppl 2:S33-S42. French. doi: 10.1016/S0151-9638(18)30082-6. PMID: 29452657.

Romanyuk L.B.

PhD, MD, Associate Professor

Kravets N. Ya.

PhD, Associate Professor

Department of Microbiology, Virology, Immunology

I. Horbachevsky Ternopil State Medical University

OROPHARYNGEAL MICROBIOTA IN CHILDREN WITH WEB INFECTION ON THE BACKGROUND OF ANTIBIOTIC THERAPY

Романюк Л. Б.

к.мед.н, доцент кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии

Тернопольский национальный медицинский университет им. И.Я. Горбачевского МОЗ Украины

Кравец Н. Я.

к. биол. н., доцент кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии

Тернопольский национальный медицинский университет им. И.Я. Горбачевского МОЗ Украины

DOI: 10.31618/ESSA.2782-1994.2021.3.74.137

Summary. According to statistics from the World Health Organization, infectious mononucleosis caused by Epstein-Barr virus affects 90% of the world's population. The aim of this study was to study the composition of the oropharyngeal microbiota and to determine the antibiotic sensitivity of its representatives, which are released in clinically significant concentrations from children with WEB infection who received antibiotic therapy. 28 patients with WEB infection in children aged 5 to 16 years were examined. Among the 28 children in inpatient treatment, 78.6% were patients under the age of 10. All children received antibiotic therapy, although according to treatment protocols, it is indicated only in the case of a bacterial infection.

Streptococcus spp. with β -hemolysis (64.3%). Detection of *S. aureus* in 35.7% of patients indicates a violation of the structure of the normal microbiocenosis of the oropharynx. The study of antibiotic susceptibility of staphylococci and streptococci showed the presence of resistance in 52.6% of isolated strains of streptococci and 25.0% of staphylococci to azithromycin.

Аннотация. По статистике Всемирной организации здравоохранения, инфекционным мононуклеозом, вызываемое вирусом Эпштейна-Барр, болеют 90% населения земного шара. Целью данной работы было изучить состав микробиоты ротоглотки и определить антибиотикочувствительность отдельных ее представителей, выделяемых в клинически значимых концентрациях от детей, больных ЭБ-инфекцией, получавших антибиотикотерапию. Обследовано 28 больных ЭБ-инфекцией детей в возрасте от 5 до 16 лет. Среди 28 детей, находившихся на стационарном лечении 78,6% были пациенты в возрасте до 10 лет. Все дети получали антибиотикотерапию, хотя согласно протоколов лечения показано только в случае присоединения бактериальной инфекции.

У детей, больных ЭБ-инфекцией в ротоглоточный микробиомы весомо преобладали *Streptococcus* spp. с β -гемолизом (64,3%). Выявление *S. aureus* в 35,7% пациентов свидетельствует о нарушении структуры нормального микробиоценоза ротоглотки. Изучение антибиотик чувствительности стафило и стрептококков показало наличие резистентности у 52,6% выделенных штаммов стрептококков и 25,0% стафилококков к азитромицину.

Key words: *Epstein-Barr virus, children, oropharyngeal microbiota, antibiotic, staphylococcus, streptococcus*

Ключевые слова: *Эпштейна-Барр вирус, дети, микробиота ротоглотки, антибиотик, стафилококк, стрептококк*

Introduction. Epstein-Barr virus (EBV) is ubiquitous. In developing countries, almost every child over the age of 5 has serum antibodies. In developed countries, the infection is less common, but still 50% of high school graduates detect antibodies, and by the age of 40 - in 90% of the population.

At an early age, the infection is accompanied by erased manifestations, or it is asymptomatic. Primary infection in adolescence or older causes a symptom complex known as infectious mononucleosis, much less often a chronic persistence of the virus known as reactivated chronic EBV infection[3].

The condition is manifested by polymorphism of symptoms and is quite rare, among them often there is a syndrome of chronic mononucleosis, accompanied by complaints of persistent weakness in the presence or absence of any changes in laboratory parameters. Chronic active EBV infection is characteristic of immunodeficient patients (most often AIDS and transplant recipients).

It is most often manifested by progressive lymphoproliferative disease or CNS lymphomas. The ability of the pathogen to cause malignant transformation of cells suggests the participation of the virus as a carcinogen in the development of malignant neoplasms such as African forms of Burkitt's lymphoma, nasopharyngeal carcinoma in men of some ethnic groups in South China, and Kaposi's sarcoma in AIDS patients.

According to statistics from the World Health Organization, infectious mononucleosis caused by Epstein-Barr virus affects 90% of the world's population. The highest incidence of mononucleosis is observed among children 3-9 years.

The main danger of this infection is that after the disease the child has a long-term violation of the immune system, and it becomes susceptible to a variety of microorganisms - bacteria, viruses, fungi, which can cause many infectious complications.

The aim of this study was to study the composition of the oropharyngeal microbiota and to determine the antibiotic sensitivity of some of its representatives, which are released in clinically significant concentrations from children with EBV infection who

received antibiotic therapy, to prevent antibiotic resistance in such patients and effective treatment of bacteria. such will occur in the further course of the disease.

Materials and methods of research. With the consent of parents, 28 patients with EBV infection in children aged 5 to 16 years were examined. All patients on the basis of a set of clinical and laboratory studies were diagnosed with: EBV infection, typical form, moderate course. The etiology of the diagnosis was verified by PCR test for virus DNA and ELISA to determine the level of specific Ig M.

Microbiological examination of oropharyngeal swabs was performed by the classical bacteriological method with dosed seeding of suspended material on differential diagnostic media and generic identification by morphological, cultural, biochemical properties.

Kirby-Bauer method was used to study the antibiotic susceptibility of isolated pure cultures. The results were evaluated by determining the diameters of the growth retardation zones using standard tables [1].

In addition, the medical histories of these patients were processed in order to determine the features of antibiotic therapy, which was carried out during inpatient treatment. The results of the study are processed according to the general rules of variation statistics using a standard set of programs for a personal computer.

Research results and their discussion. All 28 children were hospitalized in the diagnostic department of Ternopil Regional Children's Clinical Hospital. A significant proportion were patients under the age of 10 years - 22 (78,6%), which coincides with the literature on the maximum level of EBV infection in this age group [2]. All children received antibiotic therapy, although according to treatment protocols and recommendations of leading experts, antibacterial therapy is indicated only in the case of joining a bacterial infection [5,6]

This therapeutic practice can be explained by the difficulty of diagnosis at the prehospital stage, and the lack of results of serological testing. However, given the fact that all children had EBV infection, typical form, moderate course, it is difficult to justify the

appointment of 42.9% of patients with a combination of two antibacterial drugs, usually a group of third-generation cephalosporins and macrolides. The results of microbiological examination of the material from the

oropharynx indicate the effect of antibiotics on the composition and number of microorganisms of this biotopes : *S. epidermidis* was found in two children (7.1%).

Table 1

The structure of the oropharyngeal microbiome in children with WEB infection receiving antibiotic therapy

№	Microorganism	Absolute number of strains	%
1	<i>S. aureus</i>	10	35,7
2	<i>Streptococcus spp. with α-hemolysis</i>	12	42,9
3	<i>Streptococcus spp. with β-hemolysis</i>	18	64,3
4	<i>Streptococcus spp. with γ-hemolysis</i>	8	28,6
5	<i>E.coli</i>	4	14,3
6	<i>Candida spp.</i>	6	21,4
7	<i>Neisseria spp.</i>	2	7,1
8	<i>Moraxella spp.</i>	6	21,4
9	<i>Enterococcus spp.</i>	2	7,1
10	<i>Micrococcus spp.</i>	4	14,3
11	<i>Enterobacter spp.</i>	2	7,1
12	<i>S. epidermidis</i>	2	7,1
13	<i>S. saprophyticus</i>	4	14,3

Since the most commonly used antibacterial drugs prescribed to children with WEB infection were macrolides and cephalosporins, and the most common representatives of the oropharyngeal microbiota, which were sown from this group of patients on the background of antibiotic therapy were staphylococci and streptococci, namely: macrolides: erythromycin and azithromycin; cephalosporins: ceftriaxone, cephalexin. Thus, 10 (52.6%) isolated strains of streptococci were resistant to azithromycin, there were no moderately resistant and sensitive strains; among staphylococci - 2 (25.0%) were sensitive and 4 (50.0%) moderately resistant. Accordingly, every fourth strain of staphylococci was resistant to azithromycin. 2 (10.5%) moderately resistant strains of streptococci were detected for erythromycin, but 6 (75.0%) susceptible staphylococci, resistant and moderately resistant were not.

There were 4 (20.0%) resistant streptococci to ceftriaxone and no resistant staphylococci. 8 (40.0%) strains of streptococci were resistant to cephalexin and every fourth strain of staphylococci was also resistant.

It is noteworthy that both staphylococci and streptococci are representatives of the normal oropharyngeal microbiota, but the development of antibiotic resistance in them is a prognostically unfavorable sign, as it can cause infectious processes in children weakened by viral infection.

In addition, staphylococci, in particular *S. aureus*, can colonize the oropharynx of children with WEB infection as a result of nosocomial infection, suggesting their resistance to mutations in the relevant genes or plasmids.

It is known that members of this genus are characterized by a high level of natural sensitivity to antibacterial drugs (beta-lactams, aminoglycosides, fluoroquinolones, macrolides, lincosamides, glycopeptides, rifampicin, etc.). However, in some cases, the treatment of staphylococcal infection

becomes a serious problem, which is associated with the formation of antibiotic resistance. In the conditions of modern methods of struggle against a staphylococcal infection the problem of resistance to antibacterial drugs appears rather sharply. In recent years, the value of *S. aureus* has increased not so much due to their widespread use, but due to their resistance to antibiotics [4].

Conclusion. *Streptococcus spp.* with β-hemolysis (64.3%), and this group includes the maximum number of species that cause disease in humans. The appearance of *Enterobacter spp.*, *E. coli* and an increase in the number of fungi of the genus *Candida* is an indicator of a decrease in the level of colonization resistance of this biotopes.

Detection of *S. aureus* in 35.7% of patients indicates a violation of the structure of the normal microbiocenosis of the oropharynx, which is a consequence of unreasonable appointment of massive antibiotic therapy. The study of antibiotic susceptibility of staphylococci and streptococci showed resistance in 52.6% of isolated strains of streptococci and 25.0% of staphylococci to azithromycin, in addition, streptococci in 20.0% were resistant to ceftriaxone and 40.0% to cephalexin.

1. Климнюк С. И., Сытник И.А., Ширококов В.П., Творк М.С., Ткачук Н.И., Романюк Л.Б., покрывши А.В., Понятовский В.А. Практическая микробиология: учебное пособие. Винница: Новая книга, 2018.- 430с.

2. Beam Dowd Jennifer. Palermo Tia, Brite Jennifer Seroprevalence of Epstein-Barr Virus Infection in U.S. Children Ages 6-19, 2003-2010. Plos one 2013 (May 22) Volume 8. e64921 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0064921>

3. Dunmire Samantha K. Infectious Mononucleosis. Curr Top Microbiol Immunol. 2015 (390): 211–240.

4. Romaniuk, Kravets N. Ya., Klymniuk S. I., Kopcha V. S., Dronova O. Y. Antibiotic resistance of opportunistic microorganisms: topicality, conditions of emergency, way of overcome. *Infectious Diseases*. 2019. (4): 63-71

5. Sureshbabu Jaya, MBBS, MRCPCH(UK) at other. Pediatric Mononucleosis and Epstein-Barr Virus

Infection. Medscape 2021 (Mar 22.) URL: <https://emedicine.medscape.com/article/963894-overview>

6. Thompson Dennis F, Ramos Carroll L. Antibiotic-Induced Rash in Patients With Infectious Mononucleosis. *Ann Pharmacother*. 2017 Feb;51(2):154-162.

UDC 616-002.54

Gulyaeva Nadezhda Andreevna

PhD, associate professor Department of Infectious Diseases, Phthisiology and Dermatovenerology, M.K. Ammosov NEFU, Medical Institute, 677013, Yakutsk, Russia, 27 Oyunskogo St.

Snezhana Spiridonovna Sleptsova,

MD, DSc, Head of the Department of Infectious Diseases, Phthisiology and Dermatovenerology, NEFU named after M.K. Ammosova, Medical Institute, 677013, Russia, Yakutsk, st. Oyunskogo, 27

Valentina Dmitrievna Adamova

4th year student of the medical and preventive faculty of M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Medical Institute, 677013, Yakutsk, Russia, 27 Oyunskogo str.

ANALYSIS OF THE COURSE OF INFILTRATIVE PULMONARY TUBERCULOSIS IN WOMEN

УДК 616-002.54

Гуляева Надежда Андреевна

канд. мед. наук, доцент кафедры инфекционных болезней, фтизиатрии и дерматовенерологии СВФУ имени М.К. Аммосова, Медицинский институт,

677013, Россия, Якутск, ул. Ойунского, д. 27

Слепцова Снежана Спиридоновна

д.м.н., зав.кафедрой инфекционных болезней,

фтизиатрии и дерматовенерологии СВФУ имени М.К. Аммосова,

Медицинский институт,

677013, Россия, Якутск, ул. Ойунского, д. 27

Адамова Валентина Дмитриевна

студентка 4 курса медико-профилактического дела СВФУ имени М.К. Аммосова,

Медицинский институт,

677013, Россия, Якутск, ул. Ойунского, д. 27

АНАЛИЗ ТЕЧЕНИЯ ИНФИЛЬТРАТИВНОГО ТУБЕРКУЛЕЗА ЛЕГКИХ У ЖЕНЩИН

DOI: 10.31618/ESEA.2782-1994.2021.3.74.142

Abstract. The article presents a comparative analysis of the course of infiltrative pulmonary tuberculosis in women and men, based on the analysis of the case histories of 58 patients who were in inpatient treatment in the department of respiratory tuberculosis of the Republic Scientific Centre "Phthisiology" in 2018. All patients showed symptoms of intoxication, different intensity. Upon admission, males complained of weakness in 24% of cases, women - in 21%. It should be noted that sweating occurred in 14% in women and 3% in men, weight loss was observed in 14% of male patients, women lost weight in 7% of cases. When considering the prevalence of the tuberculosis process, it was revealed that the process in most patients was common, since it was localized in 1 segment - 48% in men and 38% in women, in 2 segments - 45% and 52%, respectively. It should also be noted that lesions of an entire lobe of the lung were observed in 5 men and 7 women, however, despite this, it is noted that clinical-radiological improvement occurred in women faster than in men.

Аннотация. В статье представлен сравнительный анализ течения инфильтративного туберкулеза легких у женщин и мужчин, основанный на анализе историй болезни 58 пациентов, находившихся на стационарном лечении в отделении туберкулеза органов дыхания Республиканского научного центра "Фтизиатрия" в 2018 году. У всех пациентов отмечались симптомы интоксикации, различной интенсивности. При поступлении мужчины жаловались на слабость в 24% случаев, женщины - в 21%. Следует отметить, что потливость имела место у 14% женщин и 3% мужчин, потеря веса наблюдалась у 14% пациентов мужского пола, женщины похудели в 7% случаев. При рассмотрении распространенности туберкулезного процесса было выявлено, что процесс у большинства пациентов был распространенным,

так как локализовался в 1 сегменте - 48% у мужчин и 38% у женщин, во 2 сегменте - 45% и 52% соответственно. Следует также отметить, что поражение целой доли легкого наблюдалось у 5 мужчин и 7 женщин, однако, несмотря на это, отмечено, что клинико-радиологическое улучшение наступало у женщин быстрее, чем у мужчин.

Keywords: infiltrative pulmonary tuberculosis, women, men, bacteriodilators of mycobacterium tuberculosis.

Ключевые слова: инфильтративный туберкулез легких, женщины, мужчины, бактериодилаторы микобактерий туберкулеза.

Введение. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), в 2018 году во всем мире туберкулезом (ТБ) заболели около 10 миллионов человек: 5,7 миллиона мужчин, 3,2 миллиона женщин [1]. Современная эпидемия туберкулеза в России и во всем мире требует быстрой и эффективной диагностики и борьбы с возбудителем туберкулеза [2]. Заболеваемость туберкулезом в России остается высокой. В то же время на некоторых территориях нашей страны напряженность эпидемического процесса этой инфекции существенно различается. Следует отметить, что самая тяжелая эпидемическая ситуация наблюдается в Дальневосточном федеральном округе. Дальневосточный федеральный округ является крупнейшим по площади в пределах Российской Федерации и характеризуется различными природно-климатическими условиями, социально-экономической ситуацией и неравномерной плотностью населения, что, в свою очередь, приводит к выраженным различиям в интенсивности заселения. Эпидемический процесс туберкулеза на территории его отдельных административных единиц. В этой связи следует выделить Республику Саха (Якутия), крупнейший административный регион России (более 3 млн км²) [3]. Среди клинических форм наиболее распространен инфильтративный туберкулез легких [3,4].

Общая продолжительность лечения больных определяется исходным состоянием и распространенностью конкретного процесса в легких, характером множественной резистентности МБТ, скоростью и сроками рассасывания патологических изменений и закрытия полостей в легких, прекращения бактериовыделения и исчезновения клинических проявлений заболевания, а также возможности применения терапии коллапса и хирургического лечения. Лекарственно-устойчивый туберкулез - одна из важнейших проблем фтизиатрии с точки зрения достижения эффективных результатов лечения. Все формы лекарственной устойчивости (ЛР) *M. tuberculosis* значительно усложняют лечебный процесс, удлиняют время лечения и снижают его эффективность [3].

Социальный «портрет» первого выявленного больного туберкулезом легких - это одинокий мужчина средних лет, безработный, склонный к злоупотреблению алкоголем [5,6].

Пол относится к биологическим особенностям, которые отличают женщин от мужчин. Гендер - это социальное понятие, характеризующее особые

нормы, роли, распределение власти и отношения женщин и мужчин. 5 июля 2021 г. ВОЗ берет на себя широкое обязательство по расширению прав и возможностей женщин и их охране здоровья. Генеральный директор ВОЗ д-р Тенге Сибиге объявил здоровье женщин одним из главных приоритетов ВОЗ. Форум, посвященный двадцать пятой годовщине Пекинской декларации и Платформы действий в отношении женщин, прошел в критическое время, когда пандемия COVID-19 усугубила существующее гендерное неравенство. Проблемы со здоровьем женщины - это не только гинекологические проблемы, это общие проблемы, их необходимо рассматривать в сочетании с мультидисциплинарным подходом, чтобы действительно улучшить женское здоровье. Течение женских болезней более тяжелое, сложное, а лечение, к сожалению, менее успешное. Из Пекинской декларации и Платформы действий в отношении женщин.

В 89 пункте данной декларации указано, что женщины имеют право на наивысший достижимый уровень физического и психического здоровья. Осуществление этого права жизненно важно для их жизни и благополучия, а также для их способности участвовать во всех сферах общественной жизни и частной жизни. Здоровье - это состояние полного физического, психического и социального благополучия, а не только отсутствие болезней или недугов. Здоровье женщин включает их эмоциональное, социальное и физическое благополучие и определяется социальным, политическим и экономическим контекстом их жизни, а также биологией. Однако здоровье и благополучие ускользают от большинства женщин. Основным препятствием для женщин на пути к достижению наивысшего достижимого уровня здоровья является неравенство между мужчинами и женщинами и между женщинами в различных географических регионах, социальных классах, коренных и этнических группах. На национальных и международных форумах женщины подчеркивали, что ответственность, развитие и мир являются предпосылками для достижения оптимального здоровья на протяжении всего жизненного цикла. Право женщин на наивысший уровень здоровья должно обеспечиваться на протяжении всего жизненного цикла наравне с мужчинами. Женщины страдают от многих из тех же заболеваний, что и мужчины, но женщины переживают их по-разному.

В 104 пункте декларации отмечается, что статистика здравоохранения часто не собирается систематически. С разбивкой и анализом по

возрасту, полу и социально-экономическому статусу, а также по установленным демографическим критериям, используемым для обслуживания интересов и работы с подгруппами, с особым упором на уязвимые, маргинальные и другие соответствующие переменные. Последние надежные данные о смертности и заболеваемости женщин, а также состояниях и заболеваниях, в частности о тех, от которых страдают женщины, недоступны во многих странах. Относительно мало известно о том, как социальные и экономические факторы влияют на здоровье девочек и женщин всех возрастов, оказание медицинских услуг девочкам и женщинам, а также о том, как они пользуются такими услугами, и о значении заболевания для профилактики и укрепления здоровья женщин. Вопросы, важные для здоровья женщин, не были должным образом изучены, а исследования в области здоровья женщин часто не хватает финансирования. Медицинские исследования, такие как исследования болезней сердца и эпидемиологические исследования во многих странах, часто проводятся исключительно на мужчинах; Они не зависят от пола. Клинические испытания с участием женщин для выявления ключевой информации о дозировке, побочных эффектах и эффективности лекарств, включая противозачаточные средства, заметно отсутствуют и не всегда этичны. стандарты исследований и испытаний. Многие протоколы медикаментозной терапии и другие медицинские процедуры и вмешательства, предписываемые женщинам, основаны на исследованиях мужчин без каких-либо исследований и поправок на гендерные различия [7,8]. Пол и возраст впервые заболевших туберкулезом являются наиболее доступными качественными статистическими показателями, позволяющими оценить благополучие ситуации в регионе, прогнозировать ее изменение и оценивать динамику эпидемиологического процесса [9,10]. В связи с выше изложенным представляет интерес проанализировать течение инфильтративного туберкулеза легких у женщин.

Цель исследования. Провести анализ течения инфильтративного туберкулеза легких у женщин.

Материал и методы. Проведен анализ 58 карт стационарного больного с диагнозом инфильтративный туберкулез легких, пациентов, находившихся на стационарном лечении в отделении туберкулеза органов дыхания ГБУ РС (Я) НПЦ «Фтизиатрия» в 2018 г. Больные были распределены на 2 группы, женщины и мужчины по 29 пациентов. Мужчины поступали на лечение в возрасте 21-30 лет в 38% случаях, женщины 31-40 лет в 45%.

Всем пациентам обеих групп проводилось стандартное клиничко-рентгенологическое, лабораторное и инструментальное обследование. Микробиологические методы исследования биологического материала на микобактерии туберкулеза (МБТ) и ДНК МБТ выполнены у всех

пациентов в обеих группах. Статистическую обработку материала осуществляли с помощью программы Microsoft Office Excel 2010.

Результаты и их обсуждение. При изучении медико-социальной характеристики больных, по занятости, выявлено, что у женщин безработных было 9 пациентов - (31 %), работающих - 13 (45%), пенсионеры 5 - (17%), инвалид - 1 чел. по общему заболеванию (3%), студенты 1 чел. (3 %). У мужчин из 29 больных безработные составили 16 чел. (55%), работающие 9 чел. (31%), инвалиды, по общему заболеванию 2 - (7%), студенты 2 - (7%).

Анализ вредных привычек показал, что курят как мужчины в 72%, так и женщины 59% случаях. Злоупотребление алкоголем со слов пациента отмечено у 35% женщин, у мужчин в 20% случаях. По заключению нарколога синдром алкогольной зависимости F10.2, был зарегистрирован у 17% пациентов-мужчин и у 10% пациентов – женщин. Только 7% мужчин признались в употреблении наркотических веществ.

При рассмотрении контакта выявлено, что контакт с больным туберкулезом не был установлен в 72% у женщин, у мужчин в 66% случаях, что показывает на имеющийся большой резервуар туберкулезной инфекции в республике.

Также была рассмотрена выявляемость инфильтративного туберкулеза легких. При профилактическом осмотре было выявлено заболевание туберкулезом у женщин в 97%, мужчины в 90% случаях, но нужно отметить, что по обращаемости с жалобами подошли 10% мужчин и 3% женщин.

У всех больных наблюдались симптомы интоксикации, разной интенсивности. Так при поступлении мужчины предъявляли жалобы на слабость в 24% случаях, женщины жаловались на слабость в 21%. Нужно отметить, что потливость встречалась в 14% у женщин и в 3% у мужчин, потеря веса наблюдалась у 14% пациентов мужского пола, женщины теряли вес в 7% случаях. Повышение температуры тела до фебрильных цифр была зафиксирована у обоих полов у 7% пациентов. Были рассмотрены проявления бронхолегочного синдрома у больных с инфильтративным туберкулезом легких. У мужчин бронхолегочный синдром был более выражен, чем у женщин. По степени выраженности бронхолегочного синдрома: одышка и боль в грудной клетке у мужчин наблюдались в 34% случаях, кашель с мокротой - 24%, кровохарканье - 3%. У женщин боль в грудной клетке зарегистрирована у 24 % пациенток, одышка у 21%, кашель с мокротой - 14%, кровохарканье - 3%.

При анализе распространенности процесса выявлено, что как у мужчин, так и у женщин преобладал односторонний процесс (69% и 79% соответственно), ограниченный процесс зарегистрирован в 48% у мужчин и 38% у женщин и локализовался в 1 сегменте. В 2 сегментах легких – 45% и 52% соответственно. Также нужно отметить, распространенный процесс в виде

поражения целой доли легкого наблюдался у 5 мужчин и 7 женщин. Двухсторонний процесс характеризовался выраженной экссудативной реакцией и образованием множественных очагов или инфильтратов облаковидного типа и был зарегистрирован у 31% мужчин и 21% у женщин. О тяжести туберкулёза говорят такие показатели, как бактериовыделение, включая массивность и лекарственную устойчивость, и наличие распада легочной ткани. При изучении лекарственной устойчивости монорезистентность наблюдалась в 14% у мужчин, и у женщин - 7%, множественная лекарственная устойчивость была зарегистрирована в 24% случаях у мужчин и в 14% у женщин.

При изучении сопутствующих заболеваний было отмечено, что хронический гепатит В встречался у 7% женщин, у мужчин в 3%, хронический гепатит С в 10% как у женщин, так и у мужчин. Хроническим гастритом в 14% страдают женщины, в 10% мужчины. Хронический холецистит у женщин встречается в 3 раза чаще чем у мужчин, 21% и 7% соответственно. Изменения в биохимических показателях крови у мужчин чаще проявлялись в виде повышения нормальных показателей трансаминаз, средний показатель АСТ у мужчин составил 74 ед. и АЛТ – 77 ед. у женщин данные показатели составили АСТ- 22 и АЛТ- 19 соответственно. У женщин изменения наблюдались в общем анализе крови в виде анемии и ускоренного СОЭ. Противотуберкулезное лечение пациенты получали по стандартным режимам химиотерапии, принятым по приказу МЗ РФ от 29.12.2014 №951. Противотуберкулезное лечение назначалось с учетом лекарственной чувствительности МБТ. Хирургическое лечение - торакопластика была проведена у 21% мужчин и у 10% женщин.

Был произведён сравнительный анализ эффективности лечения. Положительный эффект лечения у женщин на первом месяце наблюдался у 17% пациенток, у мужчин в 7%, и проявлялся в виде уменьшения симптомов интоксикации, таких как слабость, потеря аппетита. На втором месяце лечения, уменьшение инфильтративных изменений, уменьшение полостей распада на рентгенограмме было, как у мужчин, так и у женщин (41% и 45% соответственно). На четвертом месяце соотношение немного меняется закрытие полостей распада у мужчин в 28%, у женщин 24% случаях. У 10% мужчин закрытие полостей распада наблюдалась после 6 месяцев лечения. У пациенток абациллирование произошло за 3-4 месяца в 42% случаях, у мужчин в 35%, нужно отметить, что у одного пациента с МЛУ, получавшего химиотерапию по IV стандартному режиму, прекращение бактериовыделение наступило через 7 месяцев стационарного лечения. Средние показатели пребывания в стационаре составили у мужчин 103 койко-дня, у женщин 96 дней.

Выводы. Таким образом, полученный сравнительный анализ показал, что

инфильтративный туберкулез легких протекал у женщин в 45% и встречался в возрасте 31-40 лет. У мужчин чаще в возрасте 21-30 лет - 38% случаях, в наиболее активном и трудоспособном возрасте с широким кругом общения и приобретением жизненного опыта. Бактериовыделение МБТ встречалось у мужчин в 72% случаях, деструктивные изменения в легких в 66%, у женщин МБТ + наблюдалось в 69% и распад в 72% соответственно. По локализации, туберкулезный процесс регистрировался в 2 сегментах у женщин в 52%, с поражением целой доли у 7 женщин, с деструкцией легочной ткани в 72% случаях. Но, не смотря на такие изменения в легких, клинкорентгенологическое улучшение наступало у женщин быстрее, чем у мужчин, на 1-2 месяца, что указывает на приверженность к длительному и непрерывному лечению, и ответственное отношение к своему здоровью.

Литература:

1. Всемирная организация здравоохранения. Сводный отчет о глобальной борьбе с туберкулезом (2019).
2. Павлов, Н.Г. Комплексный индикативный анализ эффективности и качества выявления кислотоустойчивых микобактерий в медицинских организациях первичной медико-санитарной помощи Республики Саха (Якутия). / Н.Г. Павлов // Якутский медицинский журнал. – 2019. – № 3 (67). – С. 63-66. DOI 10.25789/YMJ.2019.67.18
3. Догорова, О.Е. Индивидуальная химиотерапия больных инфильтративным туберкулезом легких с возбудителем с множественной лекарственной устойчивостью/ О.Е. Догорова // Диссертация кандидата медицинских наук. – 2017. – 22п.
4. Дейкина, О.Н. Особенности туберкулеза органов дыхания у больных пожилого и старческого возраста / О.Н. Дейкина, В.Ю. Мишин // Туберкулез и болезни легких. – 2015. – №6. – С. 50-51.
5. Алексеева, С.Н. Социальный портрет больного лекарственно-устойчивым туберкулезом легких в Якутии / С.Н. Алексеева, А.Ю. Воронина, Н. Иванов, Н.А. Гуляева // Материалы научно-практической конференции с международным участием. Проблемы сохранения здоровья и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Арктики. – 2017. – С. 21-24.
6. Кондаков, С.Н. Социальный портрет и результаты лечения первых выявленных больных туберкулезом легких с множественной лекарственной устойчивостью / С.Н. Кондаков, М. Винокурова // Материалы научно-практической конференции «Химиотерапия в условиях лекарственно-устойчивого туберкулеза», посвященной 80-летию со дня рождения С. Гаврильев. – 2014. – С. 69-71.

7. <https://www.who.int/ru/news/item/05-07-2021-who-pledges-extensive-commitments-towards-women-s-empowerment-and-health>

8. Пекинская декларация и Платформа действий. – 1995. – С. 34-38.

9. Galkin V.B., Mushkin A.Yu., Muraviev A.N., Serdobintsev M.S., Belilovsky E.M., Sinitsyn M.V. The gender and age structure of the incidence of tuberculosis (various localizations) in the Russian Federation: changes over the XXIth century. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2018; 96(11): 17-26. (In

Russ.) <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2018-96-11-17-26>

10. Nesterenko A.V., Zimina V.N., Beloborodova E.N., Karpina N.L., Kayukova S.I. Effectiveness of tuberculosis treatment in the pregnant tuberculosis patients versus those nonpregnant. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2018; 96(11): 52-59. (In Russ.) <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2018-96-11-52-59>

Gryzunov Vladimir Viktorovich¹, Zaycev Aleksandr Nikolaevich², Kim Yuliya Vitalyevna¹, Tkhai Daria Valerievna¹

¹*Pavlov First Saint Petersburg State Medical University*

²*N.N. Petrov national medical research center of oncology*

EFFECTS OF COLLAPSING CAVITATION ON HIFU-EXPOSED BIOLOGICAL OBJECTS

DOI: [10.31618/ESSA.2782-1994.2021.3.74.140](https://doi.org/10.31618/ESSA.2782-1994.2021.3.74.140)

Annotation. Therapeutic significance in the studies of HIFU-induced effects of is attached to the local heating of tissues, but the role of the mechanical component caused by non-stationary cavitation is practically not taken into account. Calculations show that the temperature inside cavitation bubbles can differ significantly from the temperature in the thermal ablation zone, and the developing temperature gradient can change the formation of the thermal field. Collapsing bubbles can cause mechanical destruction of tissues.

Key words: *acoustic field, energy density, temperature, thermal field, ultrasound, destruction, thermal ablation.*

The use of focused high-intensity ultrasound (HIFU) is one of the promising methods of oncological diseases therapy, the main therapeutic effect of which is associated with local thermal destruction of deeply located pathologically altered tissues. Tissue's local heating can significantly exceed the thermal threshold of protein denaturation (57-60 °C) and reach more than 100 °C, which leads to the explosive localized boiling or collapsing (unsteady) cavitation. When this happens, a significant part of energy is released, and it is capable of causing mechanical destruction of tissues with the cavitation effect implementation, which determined the purpose of this work.

Material and methods. To assess the mechanical component significance with a single HIFU exposure, we used 12 tissue-equivalent phantoms, they were created according to the method of A.I. Nevorotin (in modification of O.V. Plotkina) [1,2], a vascular-tissue model, for which the tongues of 7 grass frogs (*Rana Temporaria*) were required. Before the start of the experiment, the frogs were anesthetized (10% Urethane solution in a volume of 0.4 ml / 100 g) with the solution injected into their dorsal lymph sac. The frogs were placed on a plate with a "window" for transmitted light, over which the frog's tongue was carefully straightened and fixed. The choice of the model was associated with the availability for real-time imaging, small dimensions, which made it possible to evaluate the temporal effects of anisotropic biological tissue deformation by an acoustic wave.

The experimental work was carried out on a stand which included an ultrasound diagnostic module based on the Angiodin-1 scanner ("Bioss", Russia) and an installment consisting of an emitter generating high-

intensity ultrasound and a mobile "Diater" module for HIFU therapy. A concave transducer H-148 S / N 010 (Sonic Concepts, Inc.) with a central oscillation frequency of 2.5 MHz (minimum frequency of 1.4 MHz), an active diameter of 64 mm and a central hole of 20 mm was used to focus the radiation.

To ensure the passage of ultrasonic waves, we used a conducting medium – still (degassed) water. For real-time visualization of changes in blood flow in the microhemocirculation bed of the frog's tongue, a video setup with a microscope (Wild M420, Switzerland) with a lens (Makrozoom) with a magnification of 63 × and a digital camera (Basler, Germany).

The research results were processed using the IBM SPSS Statistics 21 software package.

Results. Initially the intensity of focused ultrasonic single exposure was 8.2 kW / cm² with exposure duration varying from 300 ms to 1000 ms. Immediately after a single HIFU exposure, tissue-equivalent phantoms were carefully removed from a container filled with still water and we measured the diameter of the surface defect in the form of a "funnel". The obtained results of the analysis of the biophantoms state made it possible to reveal a number of specific features:

1) after a single exposure to HIFU with an intensity of 8.2 kW / cm², crater-shaped (cone-shaped), rounded "funnels" with smooth contours were formed on the biophantoms surface in the thermal ablation zone;

2) the diameter of the cone-shaped funnel in the tissue-equivalent phantom depended on the HIFU time exposure with an intensity of 8.2 kW / cm² (Fig. 1);

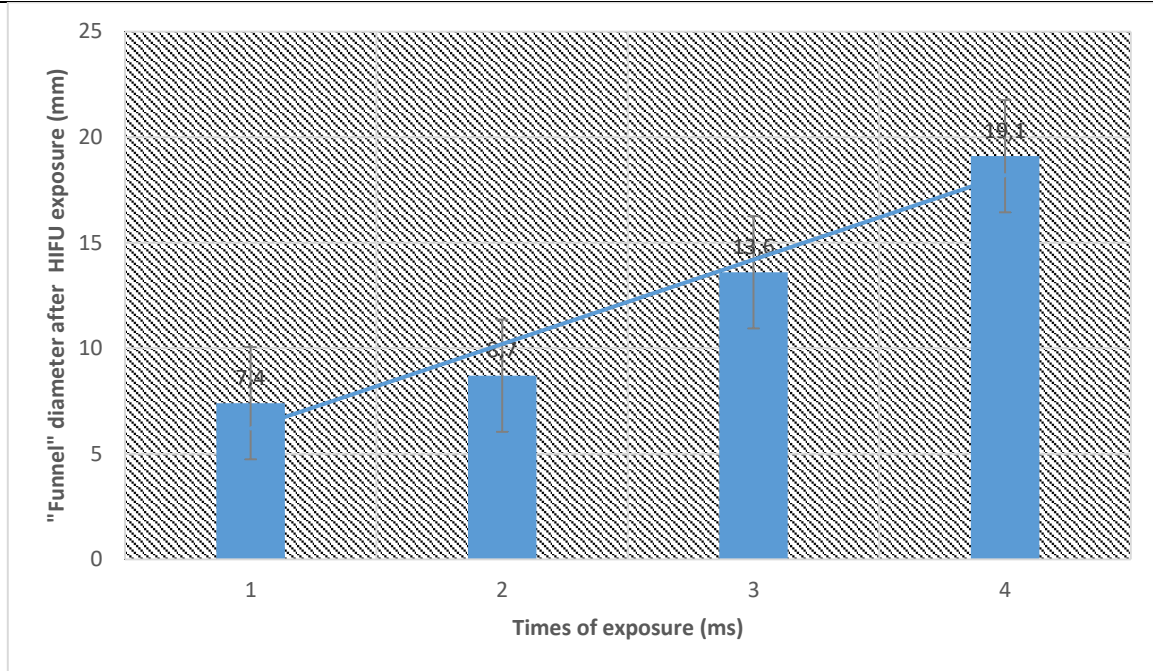


Fig. 1. Dependence of the "funnel" diameter on time exposure after single HIFU exposures.

3) immediately after a single exposure to a focused high-intensity ultrasound, "floating" homogeneous echo structures of small size, caused by the ejection of the phantom material, were located in degassed water.

Their genesis is largely associated with the effect of explosive collapsing cavitation (Fig. 2).

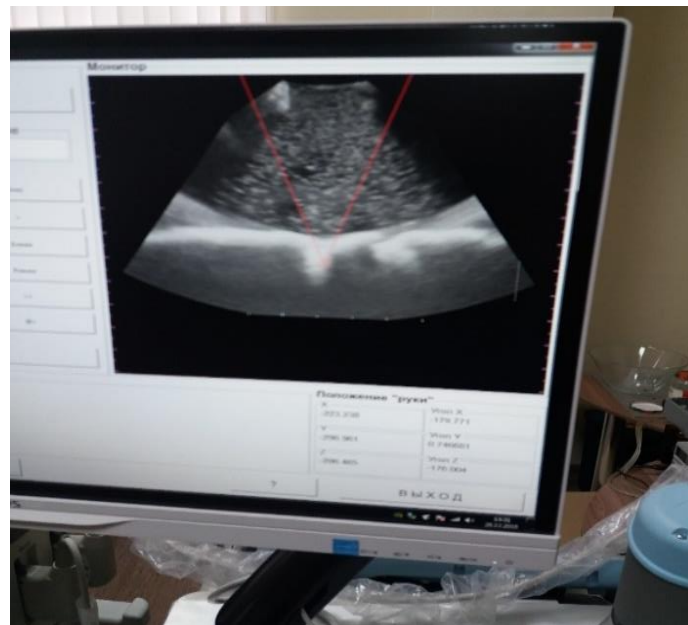


Fig. 2. Ultrasonic imaging of the explosive collapsing cavitation effect after a single exposure to HIFU on the biophantom with the exposure time of 500 ms.

4) The thermal ablation zone during an ultrasound scanning of a phantom in all cases was shaped in the form of a cone (Fig. 2), the dimensions of which varied depending on the exposure.

Thus, the nature of the changes during a single exposure to focused high-intensity ultrasound testified not only to the role of the thermal component as a leading factor of exposure, but also to the mechanical component induced by cavitation effects in a viscous medium of a tissue-equivalent phantom.

To assess the role of the mechanical component in the tissues of a living organism, the reaction of the microhemocirculatory bed of the frog's tongue was studied and evaluated. After recording the initial blood flow aquagel was applied to the frog's tongue and a single HIFU treatment was carried out with an intensity of 8,2 kW cm², duration of 300 and 500 ms. Biomicroscopy of the frog tongue vessels with video recording of blood flow was performed immediately after the completion of irradiation. The process of

moving the anesthetized animal from the HIFU generator to the biomicroscopy unit took about 1 minute. Changes in the diameter of the vessels were analyzed using the video recordings of the blood flow.

It was found that immediately after a single exposure to HIFU exposure with an exposure of 300 ms on the surface of the tongue, 3 frogs revealed a clear zone of direct rounded damage, in the form of hemorrhage, with an uneven optical density with an

area of about 10-14 mm² (Fig. 3). The vessels in the area of direct injury were not detected; above the surface of this area, individual vessels were visible, in which blood flow was preserved. In the tissues of the tongue adjacent to the destruction zone, blood flow was partially or completely preserved, but the number of functioning capillaries was reduced. The diameter of arterioles in the affected area decreased by 27%; the diameter of the venules decreased by 7.5%.

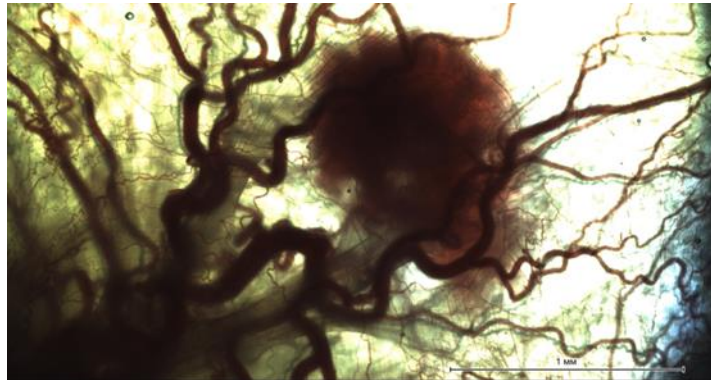


Figure 3. Zone of direct injury after a single HIFU exposure.

In all cases, with an increase in exposure to 500 ms, total tissue destruction was demonstrated up to its rupture in the thermoablation zone. This indicated the

importance of the role of the cavitation effect during HIFU exposure.

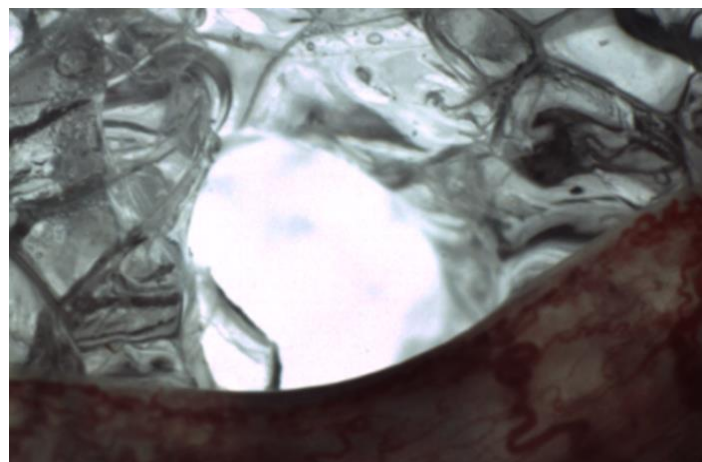


Figure 4. Zone of total destruction with rupture of tongue tissues in 3 frogs after a single HIFU-induced exposure with an exposure of 500 ms.

Discussion. In recent years, the attention of specialists has been focused not only on the thermal, but also on the mechanical component of the impact of high-intensity focused ultrasound on anisotropic biological tissues. The cavitation effect of ultrasound is associated both with the generation of shock waves in the focal zone causing shear stresses in the tissues and forming hydrodynamic flows in a viscous medium, and with a thermal effect, leading to a change in gas saturation and temperature of the medium. Therefore, it is advisable to assume about the combined effect of HIFU in the focal zone: when the focused acoustic wave front provides a local increase of temperature and initiates the formation of hydrodynamic flows. Most of the cavitation effects are directly related to the

accumulation of energy in a very small volume of the medium.

In this case, it can be said about the ratio of the energy density in the cavitation bubble to the energy density of the acoustic field. The high energy density in the cavitation bubble is determined by the very small volume of the substance at the moment when the bubble reaches its minimum radius.

It is believed that the radius of the bubble during ultrasonic cavitation at the end of compression R_{\min} has a size in the range of 10^{-10} m with an equilibrium radius $R_0 = 10^{-6}$. A change in the volume of the bubble thousands of times causes the concentration of energy. At the same time, a change in the volume of the bubble by a factor of thousands causes the concentration of energy.

The amount of stored energy can be expressed:

$$W = \Delta V \cdot P_0,$$

where ΔV - is the change in volume as the bubble radius decreases from R_{\max} to R_{\min} , and P_0 - is the pressure in the environment.

Assuming that $R_{\max} \gg R_{\min}$, - the expression for estimating the energy has been obtained.

$$W = 3\sqrt{4} \pi R_{\max}^3 \cdot P_0.$$

It should be assumed that the energy of an acoustic wave of high-intensity focused ultrasound increases the energy of the medium due to the kinetic energy of the vibrational motion of its elements that generate a

thermal field, as well as potential energy associated with structural deformation of biological tissues. The effect of energy cumulation in a cavitation bubble is probably associated with the transformation of the acoustic field energy into kinetic energy, part of which is transformed into thermal energy, and part is realized through cavitation effects, shear stresses, and flows.

However, the thermodynamic parameters of the medium at the moment of bubble collapse can reach extremely high values, because the temperature in the bubble can differ by several orders of magnitude from the average temperature in the thermoablation zone. It can be assumed that it is this phenomenon of temperature gradients that underlies the formation of a thermal field under the influence of HIFU, giving it an oval shape (Fig. 5).

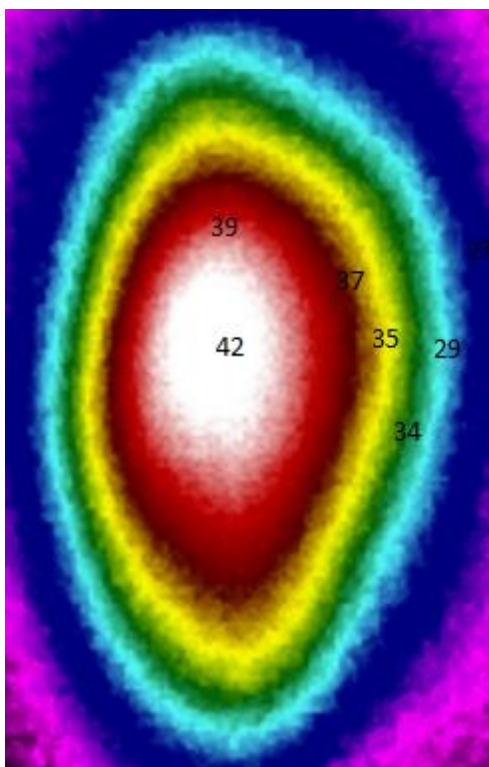


Figure 5. Thermal image of the shape of the heat spot after HIFU-induced exposure (the numbers indicate the temperature in °C).

Conclusion. Thus, the thermodynamic parameters of the medium at the moment of bubble collapse when exposed to focused high-intensity ultrasound reach extremely high values, which leads to mechanical ruptures in biological tissues and the formation of defects in tissue-equivalent phantoms. Despite the extensive experimental material available, a fully adequate model of the processes associated with the pulsation of a cavitation bubble in an inhomogeneous medium has not yet been developed. The difficulties are largely associated with a wide range of changes in bubble volume, density, temperature, as well as extremely short time intervals.

References

1. Plotkina O.V. Maloinvazivnye vmeshatel'stva v otorinolaringologii: sravnitel'nyj kliniko-eksperimental'nyj analiz effektivnosti lazernogo i radiochastotnogo skal'pelej. Diss. na soiskanie uchenoj stepeni kandidata medicinskih nauk. Special'nost' 14.00.04 - bolezni uha, gorla i nosa. – SPB, 2009.
2. Nevorotin A.I., Zhloba A.A., Il'yasov I.K., Tomson V.V., YUkina G.YU. Surrogat zhivoj tkani dlya testirovaniya hirurgicheskikh lazerov. Byulleten' eksperimental'noj biologii i mediciny. – 1996. – T. 122. - № 11. – S. 597-600.

FEATURES OF ANESTHESIA DURING SURGERY FOR TRACHEAL CANCERDOI: [10.31618/ESSA.2782-1994.2021.3.74.138](https://doi.org/10.31618/ESSA.2782-1994.2021.3.74.138)

Tracheal neoplasms are rare, accounting for 0.1-0.2% of all malignant neoplasms [I.I. Davydovskiy, 1940]. Data from the database of the National Cancer Institute for Surveillance, Epidemiology and End Results indicate that primary tracheal carcinomas occur with an incidence of 0.7% of new cases per million people [Houston, 1963]. Patients with tracheal tumors can have severe airway obstruction. In addition to primary tracheal neoplasms, secondary tracheal affection may occur due to lesion of surrounding tissues such as thyroid, larynx, and lungs - 15.3%.

The aim of the work was to study a clinical case of a tracheal tumor and its successful surgical treatment.

Clinical case. A 57-year-old patient sought medical advice, without a history of comorbidities, with complaints of significant shortness of breath at rest and while little physical exertion, shortness of breath and stridor, which appeared within a month and worsened over the last week. The patient has been smoking for 30 years. Upon examination, facial acrocyanosis and orthopnea are noted. Breathing is noisy, with wheezing, which can be heard from a distance. The respiratory rate is 26 breaths per minute at rest. Moderate arterial hypertension 150/90 mm Hg, tachycardia up to 100 beats/min. SpO₂ = 92% when breathing in atmospheric air, without oxygen support. Other organs are within normal ranges. According to the computed tomography of the brain, chest, abdomen, focal cerebral pathology was not found. Moderate emphysematous changes in the lungs, without focal and infiltrative shadows. The neoplasm is localized in the upper third of trachea, with invasion to the right lobe of the thyroid gland. The lumen of both main bronchi is patent. There are enlarged paratracheal lymph nodes to the left. Other groups of mediastinal lymph nodes are of normal size. Great vessels without clear invasion. Abdominal organs without visible changes. Intra-abdominal lymph nodes are not enlarged. For the purpose of additional examination, the fibrobronchoscopy was performed, as a result of which in the upper third of the trachea to the right, 1.5 cm from the glottis was detected a tuberos lesion narrowing the lumen by 1/2. To determine the status of the cardiovascular system, the echocardiography was performed: right ventricle-2.4; pressure gradient (RV) – 40 mm Hg. Right atrium - not dilated, left atrium - 3.4; left ventricle: EDD - 4.3 cm; ESD - 2.9; LV - 0.8-0.9; EF -60%. The pericardium is somewhat dilated, in systole 0.5 cm, in diastole 0.2 cm, anterior 0.3 cm, near right atrium 0.4. Mitral valve - the anterior leaflet 0.4 cm prolapse. Type I diastolic myocardial dysfunction. Aortic valve - calcification + (+). Conclusion: grade I mitral valve prolapse, with minimal insufficiency. Minor insufficiency of tricuspid valve, of aortic valve -

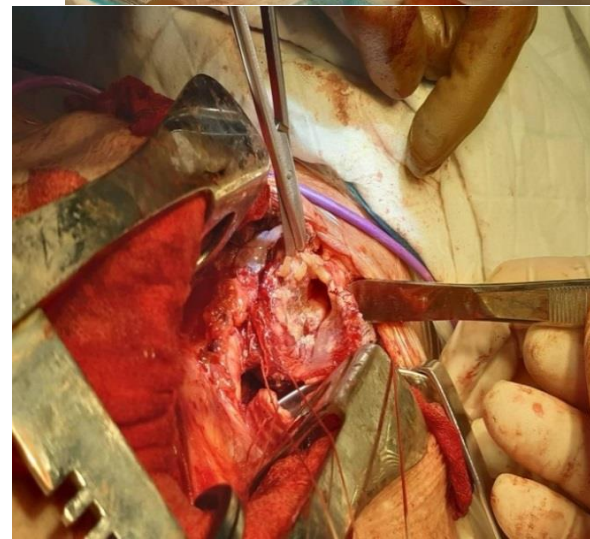
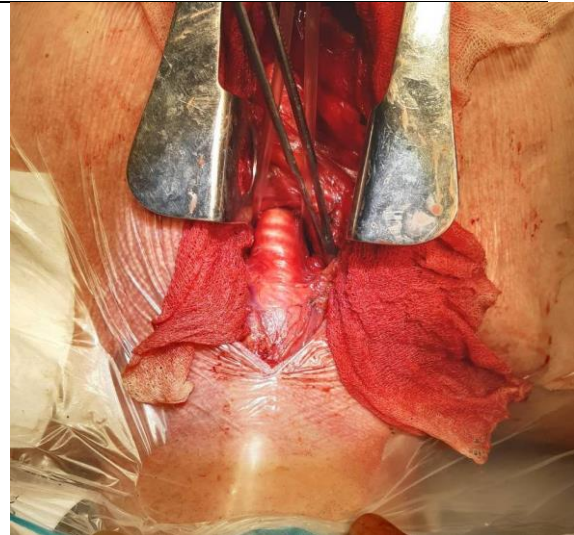
minimal. Calcification of aortic valve. Grade I pulmonary hypertension. Minimal hydropericardium. Findings of complete blood count, urinalysis, biochemical parameters of blood serum and coagulogram - within normal range. *The patient was diagnosed with T3 tracheal neoplasm* (based on results of fibrobronchoscopy and CT). Threat of asphyxia. Considering the local prevalence of the tumor, potential resectability and the threat of asphyxia, the patient was scheduled for surgery - resection of the trachea with the right lobe of the thyroid gland and mediastinal lymphadenectomy. After obtaining the informed consent of the patient and short-term preparation (antibiotics, oxygen therapy), the patient was operated on.

Surgical tactics. After preparation of the operating field twice with a performic acid solution under endotracheal anesthesia (double-lumen ventilation), in the supine position, with a roller under the shoulder blades, a skin incision was made from the cricoid cartilage to the point of attachment of the 4th rib to the sternum along the midline. The anterior surface of the trachea was mobilized by blunt sharp dissection with the help of LigaSure. The isthmus of the thyroid gland was transected. Anterior sternotomy was performed at the level of the 2nd intercostal space. Longitudinal sternotomy. The anterior mediastinum was exposed. With the help of LigaSure, the trachea was mobilized from the cricoid cartilage on the left and back along the entire length, exposed from the left lobe of the thyroid gland. The right lobe grows into the tumor. Intersection of the trachea at the level of the 9th cartilage. Artificial ventilation through the operating field was performed. A tumor of the trachea was mobilized by blunt sharp dissection with the right lobe of the thyroid gland in one block proximally at the level of the 2nd cartilage. Separately, the paratracheal lymph node was removed to the left. Six interrupted sutures were placed on the anterior wall. Artificial ventilation through the anterior wall of the sternum, via tube, was performed. Interrupted sutures were placed on the anterior and lateral surfaces. Sutures were tightened with a bent head without tension. Metal osteosynthesis. Layer-by-layer wound closure. Drainage of the mediastinum. Drainage according to Bulau on the right. The stages of surgical intervention are shown in Fig. 1-5.

Features of anesthetic tactics. The operation was performed under endotracheal anesthesia, using muscle relaxants and artificial ventilation. Hypnotics in combination with opioids were used. Premedication was performed according to the generally accepted technique. Venipuncture in the right elbow bend. Monitoring. 15 minutes before the onset of anesthesia,

1000 mg of paracetamol was administered intravenously by drop drip.

For induction, sodium thiopental at a dose of 300 mg, nalbuphine 1 mg/kg, and atracurium 0.5 mg/kg were used. Lidocaine 1.5 mg/kg per 100 ml of physiological solution was connected by drop drip within 30 minutes after the onset of anesthesia. Tracheal intubation was performed, using double-lumen tube with a diameter of 6.0Fr and connected to the ventilator in CMV mode, with respiratory rate 22 breaths/min, tidal volume 4 l/min. SpO₂ - 97-99%. The main anesthesia is Diprrofol at a dose of 1.5 mg/kg/hour, with additional administration of 40 mg and 20 mg nalbuphine in 30 minutes. Maintenance of relaxation during the operation, non-depolarizing muscle relaxants at a dose of 0.6-0.7 mcg/kg every 15-35 hours. Pulse 74-88 beats per minute. Blood pressure 80/50 - 120/70 mm Hg. Intersection of the trachea at the level of the 9th cartilage. Ventilation through the oro-tracheal tube was stopped and ventilation was started through the second endotracheal tube passed through the operating field. Interrupted sutures were placed on the anterior wall. Ventilation through the orotracheal tube was restored. At the end of the operation, the patient was taken to the recovery room on prolonged mechanical ventilation, with sedation with dexmedetomidine at a dose of 0.5-1.2 mcg/kg/h. 24 hours after the operation, the patient is fully conscious, with restored muscle tone, tracheal extubation was performed. Self-sufficient breathing without oxygen support. The early postoperative period was uneventful. Stable hemodynamics, blood pressure 110/70 mm Hg, normocardia. On the 21st day, the patient was discharged in satisfactory condition.



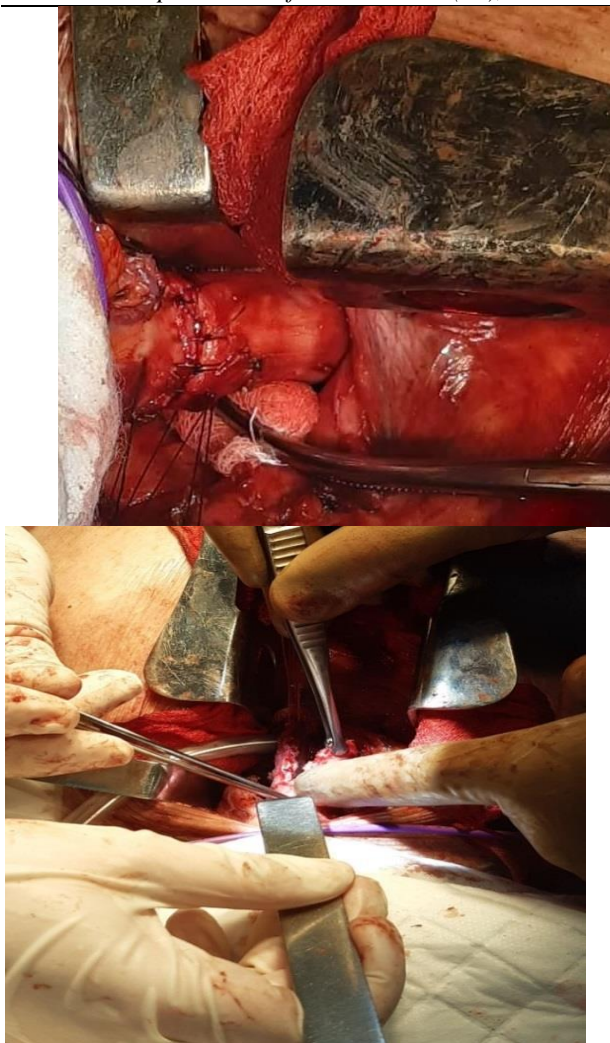


Fig. 1,2,3,4. Stages of surgical intervention.



Fig. 5 Plastic surgery of the trachea.

Fig. 6 Gross tumor specimen.

Pathology conclusion. The gross tumor specimen is shown in Fig. 6. According to pathohistological study: moderately differentiated non-keratinizing squamous cell tracheal carcinoma.

Conclusions.

1. Tracheal neoplasms is a rare and life-threatening pathology with the rapid development of asphyxia and the need for aggressive treatment tactics.
2. The use of nalbuphine in the structure of the components of general anesthesia is an acceptable alternative to narcotic analgesics.

BIBLIOGRAPHY:

1. P. Goldstraw, K. Chansky, J. Crowley, etal. The IASLC Lung Cancer Staging Project: Proposals for Revision of the TNM Stage Group insin the Forthcoming (Eighth) Edition of the TNM Classification for Lung Cancer. JTO.-2016.-Vol.11,№1: 39-51.

2. R.J. Mc Kenna, W. Houck, C.B. Fuller. Video-assist edthoracic surgery lobectomy: Experience with 1,100 cases. *Ann Thor Surg.*-2006.-Vol.81.P.421-426.
3. F. Augustin, H. Maier, P. Lucciarini, etal. Extended minimally invasive lung resections: VATS bilobectomy, bronchoplasty, and pneumonectomy. *Langenbecks Arch Surg.*-2016.-Vol.401. -P.341-348.
4. MountainC.F., Dresler C.M. Regional lymph node classification for lung cancer staging, *Chest*, 1997, vol. 111 (pg. 1718-1723)
5. H.C. Grillo. Carina reconstruction. *Ann Thorac Surg.*-1982-Vol.34.-P.356-373.
6. J.D. Mitchell, D.J. Mathisen, C.D. Wright, et al. Clinical experience with carinal resection. *Thorac Cardiovasc Surg.*-1999.-Vol.117.-P.39-53.
7. J.D. Mitchell, D.J. Mathisen, C.D. Wright, et al. Resection for bronchogenic carcinoma involving the carina: long term results and effect of nodal status on outcome. *J Thorac Cardiovasc Surg.*-2001.-Vol.121.-P.465-471.
8. J. Mathey. Tumeur benigne de l'eperon tracheal. Resection et refection du Carrefour trachea - bronchique. *La Semdes Hopitaux Paris.* -1951.-Vol.27.-P.2699-2703.
9. M. De Perrot, E. Fadel, O. Mercier, etal. Long-term results after carinal resection for carcinoma: Does the benefit warrant the risk? *J Thorac Cardiovasc Surg.*-2006.-Vol.131.-P.81-89.

UOT546.863'24 '+665 ' 24

Mamedova N.Sh.

doctoral student

Baku State University, Baku

PHASE EQUILIBRIUM IN THE Sb_2Te_3 - HoTe_3 SYSTEM

DOI: 10.31618/ESSA.2782-1994.2021.3.74.141

Summary: The phase equilibrium of the Sb_2Te_3 - HoTe_3 system was studied by means of physical and chemical analysis methods DTA, RFA, MQA, as well as density and microhardness measurements, and its phase diagram was constructed. It has been determined that the Sb_2Te_3 - HoTe_3 system is a partial quasi-binary cross section of the ternary Bi-Ho-Te system. The system undergoes a process of eutectic equilibrium and peritectic transformation. In the Sb_2Te_3 - HoTe_3 system at room temperature, of the based Sb_2Te_3 solid solutions extend to 4.5 mol % and of the based HoTe_3 solid solutions have practically not been established.

Keywords: phase, solid solution, eutectic, syngony, microhardness.

The ternary system of antimony and holmium chalcogenides has not been studied in detail in the literature. It should be noted that the physicochemical and physical properties of holmium chalcogenides have not been studied in detail. It is noted that HoTe , Ho_2Te_3 , Ho_2Te_5 and HoTe_3 compounds are obtained in the Ho-Te system. Only the crystallographic properties of these compounds have been studied. It is known that chalcogenides of rare earth elements and triple compounds and solid solution alloys based on them are magnetic, photoelectric, thermoelectric and luminescent materials and are widely used in semiconductor technology [1-10].

Unlike holmium chalcogenides, a large number of systems involving antimony chalcogenides have been studied. Sulfide and selenide compounds of antimony and ternary compounds based on them and solid solution alloys show high photoelectric properties [11-15]. Antimony telluride compounds are materials with medium resistance thermoelectric properties [16-19]. From this point of view, the study of the chemical interaction of Sb_2Te_3 and HoTe_3 chalcogenides is of scientific and practical importance. The Sb_2Te_3 - HoTe_3 system is being studied for the first time.

The aim of this work is to construct the phase diagram of the Sb_2Te_3 - HoTe_3 system by studying its phase equilibrium. The following information is available on the initial components of the system: The Sb_2Te_3 compound melts congruently at 622°C and crystallizes in the rhombohedral-hexagonal system of the $\text{Bi}_2\text{Te}_2\text{S}$ type, lattice parameters: $a_h = 4.264 \text{ \AA}$, $c_h = 30.42 \text{ \AA}$, $\beta = 23^\circ 34'$, sp. gr. $R3m-D^5_{3d}$ [20]. The HoTe_3 compound melts incongruently at 780°C and crystallizes in the tetragonal system, lattice parameters: $a = 4.29$; $c = 25.40 \text{ \AA}$, sp.gr. $Bmmb$ [10].

Experimental part

Alloys of the Sb_2Te_3 - HoTe_3 system were synthesized by fusing the components Sb_2Te_3 and HoTe_3 in a quartz ampoule evacuated to 0.133 Pa. The

synthesis was carried out in the temperature range 800 - 1000°C . Taking into account the peritectic nature of the formation of the HoTe_3 compound, annealing was carried out below 20°C at the peritectic temperature to obtain its full composition. The samples were heat treated at 400°C for 350 hours to achieve equilibrium. Homogenized samples were investigated by methods of physicochemical analysis (DTA, XRD, MSA, as well as by measuring density and microhardness).

Differential thermal analysis (DTA) of the alloys was carried out on an HTR-73 low-frequency pyrometer. Al_2O_3 was used as a standard, the heating rate was 10°C .

X-ray diffraction patterns of the alloys were taken on a D2 PHASER X-ray device using $\text{CuK}\alpha$ radiation. The microstructural analysis of the alloys was carried out on an MIM-8 metallographic microscope. To reveal the microstructure of the alloys, we used an etchant with the composition HNO_3 conc.: $\text{H}_2\text{O}_2 = 2: 1$, etching time was 10 s.

The microhardness of each phase was measured on a PMT-3 device at a load of 0.15 N. The density for the samples was determined by the pycnometric method.

Results and its discussion

The synthesized alloys of the Sb_2Te_3 - HoTe_3 system are in a compact mass. Rich samples with Sb_2Te_3 are silver, the rest are gray. The system alloys are resistant to air, water and organic solvents. They are readily soluble in acids HNO_3 , H_2SO_4 and strong alkalis (NaOH, KOH). After the homogenization of the samples was completed, a physicochemical analysis was carried out. According to the results of differential thermal analysis of the samples, it was found that the thermograms of alloys of the Sb_2Te_3 - HoTe_3 system contain two and three endothermic effects. High thermal effects in the system are due to the decomposition of HoTe_3 as well as complex interactions.

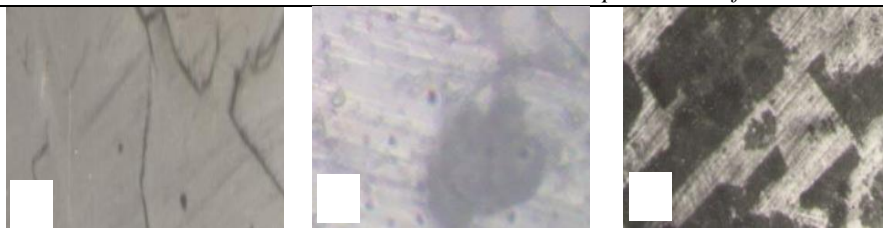
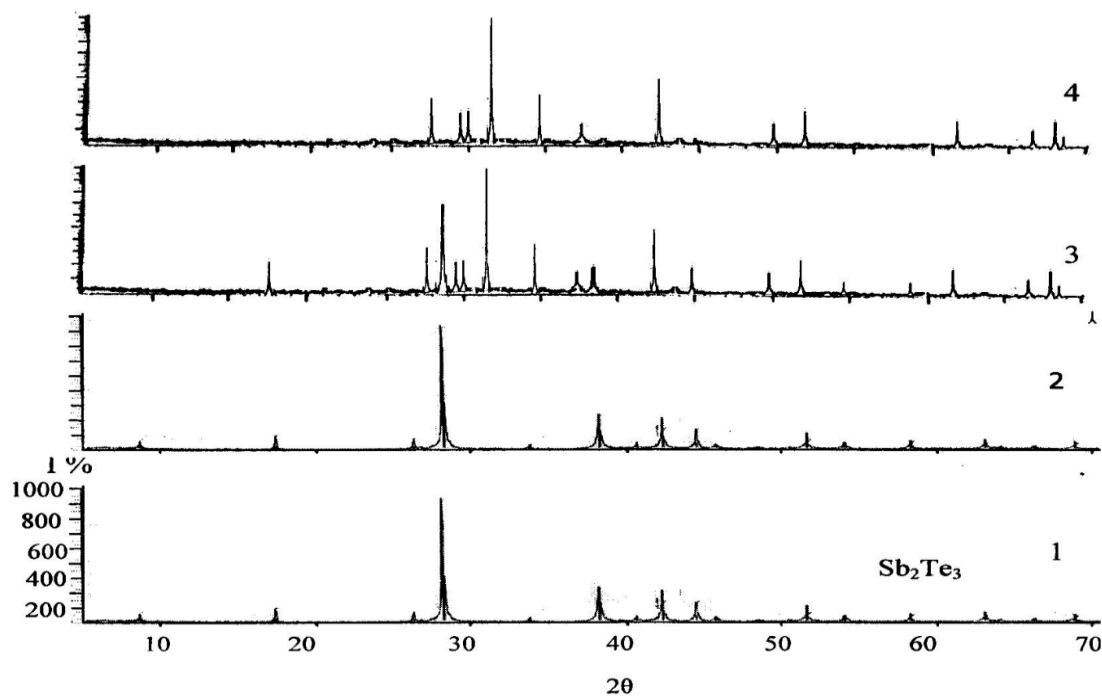


Fig. 1. Microstructures of alloys of the Sb_2Te_3 - $HoTe_3$ system.
1-4, 2-30, 70 mol % $HoTe_3$.

The results of microstructure analysis (MSA) of the alloys show that the samples in the concentration range of 0-4.5 mol % $HoTe_3$ are single-phase, and the rest of the samples are two-phase. $HoTe_3$ -based solid solutions are practically undefined. In fig. 1 shows the microstructures of alloys of the Sb_2Te_3 - $HoTe_3$ system. The 4 mol % $HoTe_3$ sample is a solid solution based on the Sb_2Te_3 compound. Samples with 30 and 70 mol % $HoTe_3$ are two-phase.

To determine the accuracy of the DTA results and analyze the microstructure, an X-ray phase analysis of

the alloys of the system was carried out. For this, Fig. 2 shows the results of X-ray phase analysis of $HoTe_3$ samples with 4 and 80 mol %. As seen from Fig. 2, diffraction patterns of samples with 30 and 70 mol % $HoTe_3$ consist of diffraction lines of the initial components. The diffraction lines in the diffraction pattern of the alloy containing 4 mol % $HoTe_3$ are identical to the diffraction lines of the Sb_2Te_3 compound and differ insignificantly in interplanar distances. This sample is a solid solution based on Sb_2Te_3 (Fig. 2).



2. Diffraction patterns of alloys of the Sb_2Te_3 - $HoTe_3$ system.
1- Sb_2Te_3 , 2-4, 3-80, 4-100 mol% $HoTe_3$.

Fig

The phase diagram of the Sb_2Te_3 - $HoTe_3$ system was constructed based on the results of physicochemical methods of analysis (Fig. 3). The Sb_2Te_3 - $HoTe_3$ system was found to be, as expected, a partial quasi-binary section of the Sb-Ho-Te ternary

system. The liquidus of the system is surrounded by monovariant curves of the equilibrium of an α -solid solution based on Sb_2Te_3 and a Ho_2Te_5 compound in liquid equilibrium. Eutectic equilibrium and peritectic transformation take place in the system.

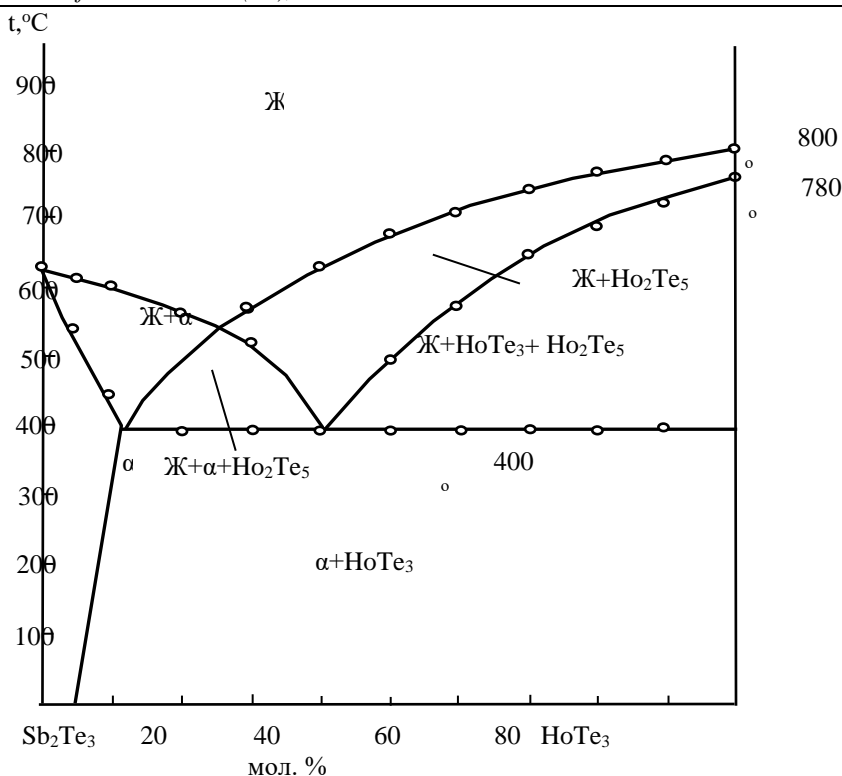


Fig.3. Phase diagram of the Sb_2Te_3 - $HoTe_3$ system.

Since the $HoTe_3$ compound is peritectic, splitting in this region leads to the formation of three-phase regions above the solidus line. There are three-phase fields in the concentration range 12-40 mol % $HoTe_3$ ($M + \alpha + Ho_2Te_5$) and in the range 40-100 mol % $HoTe_3$ ($M + Ho_2Te_5 + HoTe_3$). The intersection of the α and Ho_2Te_5 liquidity curves in the system is 20 mol % $HoTe_3$ and 550°C. At this moment, a three-phase equilibrium $M \leftrightarrow \alpha + Ho_2Te_5$ is formed. Primary crystals of the Ho_2Te_5 compound are separated from the liquid in the concentration range of 20–100 mol % $HoTe_3$. In

the system, the four-phase peritectic transformation $M + Ho_2Te_3 \leftrightarrow \alpha + HoTe_3$ occurs on an isothermal line with a temperature of 400°C. At room temperature, solid solutions up to 4.5 mol % are formed in a system based on Sb_2Te_3 , while solid solutions based on $HoTe_3$ are practically not established. Two-phase alloys $\alpha + HoTe_3$ crystallize in the range of 4.5 - 100 mol % $HoTe_3$ below the solidus line. Some physicochemical properties of alloys of the Sb_2Te_3 - $HoTe_3$ system are given in Table 1.

Table 1.

Results of DTA, measurements of microhardness and determination of the density of alloys of the Sb_2Te_3 - $HoTe_3$ system

Composition, mol%		Thermal effects, °C	Density, 10^3 kg/m^3	Microhardness, MPa	
Sb_2Te_3	$HoTe_3$			α	$HoTe_3$
				P=0,15 H	
100	0,0	622	6,51	1200	-
95	5,0	540,615	6,53	1250	-
90	10	450,600	6,56	1260	-
80	20	400,560	6,60	1260	-
70	30	400,520,575	6,62	1260	-
60	40	400,640	6,65	1260	-
50	50	400,500,680	6,67	-	-
40	60	400,575,710	6,69	-	1190
30	70	400,650,750	6,72	-	1190
20	80	400,700,770	6,76	-	1190
10	90	400,725,790	6,80	-	1180
0,0	100	780,800	6,82	-	1160

As can be seen from the table, two different values of microhardness were determined when measuring the

microhardness of alloys in the system. The value of microhardness (1200-1260) MPa corresponds to the

microhardness of the α -solid solution formed on the basis of Sb_2Te_3 , the value of (1160-1190) MPa corresponds to the microhardness of the new HoTe_3 compound. The density of the alloys increased monotonically in the two-phase field between the solid solution area.

Conclusion

By studying the chemical interactions in the Sb_2Te_3 - HoTe_3 system, its phase diagram is constructed. It was found that the Sb_2Te_3 - HoTe_3 system is a partial quasi-binary region of the Sb-Ho-Te ternary system. The system is undergoing a process of eutectic equilibrium and peritectic transformation. It was found that, at room temperature, solid solutions based on Sb_2Te_3 reach 4.5 mol %, while solid solutions based on HoTe_3 are practically not found. Since the HoTe_3 compound is peritectic, it decomposes at a higher peritectic temperature, which leads to the formation of three-phase regions ($\text{M}+\alpha+\text{Ho}_2\text{Te}_5$) and ($\text{M}+\text{Ho}_2\text{Te}_5+\text{HoTe}_3$) above the solidus line. In the concentration range 4.5–100 mol.% HoTe_3 below the solidus line, two-phase alloys consisting of $\alpha + \text{HoTe}_3$ crystallize.

References

1. Sandeep N., Sudarsan V., Vatsa R.K. Improved luminescence from $\text{Y}_2\text{Sn}_2\text{O}_7:\text{Tb}^{3+}$ nanoparticles co-doped with Sb^{3+} ions // *Optical Materials*. 2011. V. 33. P. 558-562.
2. Zu C.K., Chen J., Zhao H.F., Han B., Zhao Y.H., Wang Y.H. Effect of cerium on luminescence and irradiation resistance of Tb^{3+} doped silicate glasses // *Journal of Alloys and Compounds*. 2009. V. 479(1-2). P. 294-298.
3. Асеев В.А. Спектрально-люминесцентные свойства высококонцентрированных иттербий-эрбиевых стекол и наноструктурированных стеклокерамик: -Дис. канд. физ.-мат. наук, СПб., 2011. 195 с.
4. Judd B.R. Optical absorption intensities of rare-earth ions // *Physical review*. 1962. V. 127. P. 750-761.
5. Никифоров В. Н., Морозкин А. В., Ирхин В. Ю. Термоэлектрические свойства редкоземельных сплавов // *Физика металлов и материаловедение* 2013. Т. 114. № 8. С.711-720.
6. Кудреватых Н. В., Вологов А. С. Магнетизм редкоземельных металлов и их интерметаллических соединений-Екатеринбург Издательство Уральского университета. 2015. 196 с.
7. Белов К. П. Редкоземельные магнетики и их применение. М.: Наука. 1980. 240 с.
8. Белов К. П. Редкоземельные ферромагнетики и антиферромагнетики / К. П.

Белов, М. А. Белянчикова, Р. З. Левитин и др. М.: Наука. 1965. 245 с.

9. Ярембаш Е.И., Елисеев А.А. Халькогениды редкоземельных металлов. М.: Наука, 1975. 260 с.
10. Maghraoui-Meherzi H., Ben Nasr T., Dachraoui M. Synthesis, structure and optical properties of Sb_2Se_3 // *Materials Science in Semiconductor Processing*. 2013. V. 16. Issue 1, February P. 179-184 <https://doi.org/10.1016/j.mssp.2012.04.019>
11. Chen C., Li W., Zhou Y., Chen C., Luo M., Liu X., Zeng K., Yang B., Zhang C., Han J., Tang J.. Optical properties of amorphous and polycrystalline Sb_2Se_3 thin films prepared by thermal evaporation // *Applied Physics Letters*. 2015. V. 107. № 4. P. 043905.
12. Chen C., Bobela D.C., Yang Y. et al. Characterization of basic physical properties of Sb_2Se_3 and its relevance for photovoltaics // *Front. Optoelectron*. 2017. V. 10. P. 18-30. <https://doi.org/10.1007/s12200-017-0702-z>
13. Ju T., Koo B., Jo J. W., & Ko M. J. Enhanced photovoltaic performance of solution-processed Sb_2Se_3 thin film solar cells by optimizing device structure // *Current Applied Physics*. 2020. V. 20. № 2. P. 282-287. <https://doi.org/10.1016/j.cap.2019.11.018>
14. Магомедов А.З., Гасанова Л.Г., Алиев А.О., Мамедов А.А., Асланов М.А.. Акустические исследования кристаллов твердых растворов системы Sb_2S_3 - Sb_2Se_3 . 2007 Физика XIII. №4. С.164-166
15. Eliana M.F.Vieira, Joana Figueirab, Ana L.Piresc, José Grilóa, Manuel F.Silva, André M.Pereirac, Luis M.Goncalves. Enhanced thermoelectric properties of Sb_2Te_3 and Bi_2Te_3 films for flexible thermal sensors // *Journal of Alloys and Compounds*. 2019. V.774. 5 February, P.1102-1116. <https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2018.09.324>
16. Bin Xu, Jing Zhang, Gongqi Yu, Shanshan Ma, Yusheng Wang, and Yuanxu Wang Thermoelectric properties of monolayer Sb_2Te_3 // *Journal of Applied Physics* 2018. V.124. P.165104; <https://doi.org/10.1063/1.5051470>
17. Kulbachinskii V.A., Kytin V.G., Zinoviev D.A. et al. Thermoelectric Properties of Sb_2Te_3 -Based Nanocomposites with Graphite // *Semiconductors* 2019. V. 53. P. 638-640. doi:10.1134/S1063782619050129
18. Morikawa S1, Inamoto T, Takashiri M. Thermoelectric properties of nanocrystalline Sb_2Te_3 thin films: experimental evaluation and first-principles calculation, addressing effect of crystal grain size // *Nanotechnology*. 2018. V.9. № 7. P.075701. doi: 10.1088/1361-6528/aaa31f
19. Физико-химические свойства полупроводниковых веществ. Справочник. Москва. Изд. Наука.1979. 339 с.

#10(74), 2021 часть 3
Восточно Европейский научный журнал
(Санкт-Петербург, Россия)
Журнал зарегистрирован и издается в России
В журнале публикуются статьи по всем
научным направлениям.
Журнал издается на русском, английском и
польском языках.

Статьи принимаются до 30 числа каждого
месяца.

Периодичность: 12 номеров в год.

Формат - А4, цветная печать

Все статьи рецензируются

Бесплатный доступ к электронной версии
журнала.

Редакционная коллегия

Главный редактор - Адам Барчук

Миколай Вишневецки

Шимон Анджеевский

Доминик Маковски

Павел Левандовски

Ученый совет

Адам Новицки (Варшавский университет)

Михал Адамчик (Институт
международных отношений)

Питер Коэн (Принстонский университет)

Матеуш Яблоньски (Краковский
технологический университет имени
Тадеуша Костюшко)

Петр Михалак (Варшавский университет)

Ежи Чарнецкий (Ягеллонский университет)

Колуб Френнен (Тюбингенский
университет)

Бартош Высоцкий (Институт
международных отношений)

Патрик О'Коннелл (Париж IV Сорбонна)

Мацей Качмарчик (Варшавский
университет)

#10(74), 2021 part 3
Eastern European Scientific Journal
(St. Petersburg, Russia)
The journal is registered and published in Russia
The journal publishes articles on all scientific
areas.
The journal is published in Russian, English
and Polish.

Articles are accepted till the 30th day of each
month.

Periodicity: 12 issues per year.

Format - A4, color printing

All articles are reviewed

Free access to the electronic version of journal

Editorial

Editor-in-chief - Adam Barczuk

Mikolaj Wisniewski

Szymon Andrzejewski

Dominik Makowski

Pawel Lewandowski

Scientific council

Adam Nowicki (University of Warsaw)

Michal Adamczyk (Institute of International
Relations)

Peter Cohan (Princeton University)

Mateusz Jablonski (Tadeusz Kosciuszko
Cracow University of Technology)

Piotr Michalak (University of Warsaw)

Jerzy Czarnecki (Jagiellonian University)

Kolub Frennen (University of Tübingen)

Bartosz Wysocki (Institute of International
Relations)

Patrick O'Connell (Paris IV Sorbonne)

Maciej Kaczmarczyk (University of Warsaw)

Давид Ковалик (Краковский технологический университет им. Тадеуша Костюшко)

Питер Кларквуд (Университетский колледж Лондона)

Игорь Дзедзич (Польская академия наук)

Александр Клиmek (Польская академия наук)

Александр Роговский (Ягеллонский университет)

Кехан Шрайнер (Еврейский университет)

Бартош Мазуркевич (Краковский технологический университет им. Тадеуша Костюшко)

Энтони Маверик (Университет Бар-Илан)

Миколай Жуковский (Варшавский университет)

Матеуш Маршалек (Ягеллонский университет)

Шимон Матысяк (Польская академия наук)

Михал Невядомский (Институт международных отношений)

Главный редактор - Адам Барчук

1000 экземпляров.

Отпечатано в ООО «Логика+»

198320, Санкт-Петербург,

Город Красное Село,

ул. Геологическая,

д. 44, к. 1, литера А

«Восточно Европейский Научный Журнал»

Электронная почта: info@eesa-journal.com,

<https://eesa-journal.com/>

Dawid Kowalik (Kracow University of Technology named Tadeusz Kościuszko)

Peter Clarkwood (University College London)

Igor Dzedzic (Polish Academy of Sciences)

Alexander Klimek (Polish Academy of Sciences)

Alexander Rogowski (Jagiellonian University)

Kehan Schreiner (Hebrew University)

Bartosz Mazurkiewicz (Tadeusz Kościuszko Cracow University of Technology)

Anthony Maverick (Bar-Ilan University)

Mikołaj Żukowski (University of Warsaw)

Mateusz Marszałek (Jagiellonian University)

Szymon Matysiak (Polish Academy of Sciences)

Michał Niewiadomski (Institute of International Relations)

Editor in chief - Adam Barczuk

1000 copies.

Printed by Logika + LLC

198320, Region: St. Petersburg,

Locality: Krasnoe Selo Town,

Geologicheskaya 44 Street,

Building 1, Litera A

"East European Scientific Journal"

Email: info@eesa-journal.com,

<https://eesa-journal.com/>