

## Филиал НИИ общей реаниматологии им. В. А. Неговского в городе Новокузнецке: история, научные исследования, достижения

Ю. А. Чурляев, К. В. Лукашев

Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей —  
филиал Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования Минздрава России,  
Россия, 654005, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-т Строителей, д. 5

## V. A. Negovsky Research Institute of General Reanimatology, Novokuznetsk Regional Campus: History, Research, Achievements

Yury A. Churlyayev, Konstantin V. Lukashev

Novokuznetsk State Institute of Advanced Medical Education,  
regional campus of Russian Academy of Continuous Professional Education, Ministry of Healthcare, Russia,  
5 Stroitelei Av., Novokuznetsk 654005, Kemerovo region, Russia

В обзоре представлены история создания, проведенные научные исследования и достижения сотрудников Филиала НИИ общей реаниматологии им. В. А. Неговского в городе Новокузнецке.

**Ключевые слова:** Филиал ГБУ РАМН НИИ ОР им. В.А. Неговского РАМН; Кузбасс; нарушения гомеостаза у шахтеров; критические состояния при шахтной травме

The review presents the history of establishing the Institute, studies and achievements of employees of the V. A. Negovsky Research Institute of General Reanimatology' former regional campus in the city Novokuznetsk.

**Keywords:** Regional Campus of the V.A. Negovsky Research Institute of General Reanimatology of the Russian Academy of Medical Sciences; Kuzbass; disruption of homeostasis in miners; critical conditions in mine trauma

DOI:10.15360/1813-9779-2017-5-33-43

Филиал НИИ общей реаниматологии РАМН в г. Новокузнецке был организован в соответствии с Постановлением Президиума АМН СССР № 173 от 25 апреля 1990 г. и Приказом Министерства здравоохранения СССР № 420 от 25 октября 1990 г.

У истоков организации филиала стояли ведущие ученые, посвятившие многие годы становлению и развитию реаниматологии в России: академик РАМН В. А. Неговский, член-корреспондент РАМН В. Н. Семенов, заслуженный деятель науки России, член-корреспондент РАН В. В. Мороз. Организация такого научного центра в г. Новокузнецке была обусловлена в первую очередь, тем, что Кузбасс является крупным промышленным регионом с огромным индустриальным потенциалом; во вторых — высоким уровнем травматизма у шахтеров, и наличием высококвалифицированной подготовленной научной базы в лице кафедры анестезиологии и реаниматологии Новокузнецкого Государственного института усовершенствования врачей (ГИУВа) и врачей городской клинической больницы №1. Первым директором филиала и его

The Regional Campus of the Research Institute of General Reanimatology of the Russian Academy of Medical Sciences in Novokuznetsk was organized by the Decree of the Presidium of the Academy of Medical Sciences of the USSR № 173 as of April 25, 1990 and by the Order of the USSR Ministry of Health № 420 as of October 25, 1990.

The initiators of the Regional Campus were outstanding scientists who dedicated many years to the establishment and development of the resuscitation science in Russia: V.A. Negovsky, an academician of the RAMS, V.N. Semenov, a Corresponding Member of the RAMS, V.V. Moroz, an Honored Scientific Worker of Russia, a Corresponding Member of RAS. The primary reasons for organizing such a scientific center in Novokuznetsk were the facts that Kuzbass was a large industrial region with a significant industrial potential and the level of injuries among miners was high while there was a highly qualified scientific base available (the Department of Anesthesiology and Reanimatology of Novokuznetsk State Institute of Advanced Medical Education and doctors of the Moscow City

### Адрес для корреспонденции:

Константин Лукашев  
E-mail: luka1975@yandex.ru

### Correspondence to:

Konstantin Lukashev  
E-mail: luka1975@yandex.ru

организатором был заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии Новокузнецкого ГИУВа профессор В. Д. Слепушкин.

Будучи 20 лет директором НИИ общей реаниматологии им. В. А. Неговского, заслуженный деятель науки России, член-корреспондент РАН, профессор Виктор Васильевич Мороз, уделял большое внимание в становлении и развитии Филиала Института. Под руководством Виктора Васильевича на базе Института и его Филиала проводились научные исследования, посвященные:

- изучению особенностей патофизиологических изменений у шахтеров в зависимости от длительности подземного стажа работы;
- установлению механизмов изменения центральной гемодинамики и кислород-транспортной функции сердечно-сосудистой системы у шахтеров с длительным стажем подземных работ;
- разработке эффективных методов оказания реаниматологической помощи пострадавшим и больным шахтерам на этапах лечения;
- апробации новых диагностических и лечебных технологий с последующим внедрением в клиническую практику реаниматологических отделений.

Приказом директора Института заслуженного деятеля науки России, члена-корреспондента РАН, профессора В. В. Мороза в 1999 году директором Филиала НИИ общей реаниматологии РАМН был назначен Юрий Алексеевич Чурляев, Заслуженный врач РФ, лауреат Премии Правительства РФ, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии ГОУ ДПО Новокузнецкого государственного института усовершенствования врачей. Юрий Алексеевич длительное время был членом Президиума правления Федерации анестезиологов и реаниматологов России. Он автор 3 монографий, более 400 научных статей, 40 патентов, награжден медалями «За особый вклад в развитие Кузбасса» III степени (2001); «За служение Кузбассу» II степени (2005), серебряной медалью им. академика В. А. Неговского Европейской академии естественных наук (Ганновер, Германия, 2006), почетным знаком «Золотой знак «Кузбасса». Профессору Чурляеву Ю. А. присвоено звание «Почетный профессор Кузбасса» (2007). В 2007 г. Ю. А. Чурляев был введен в состав рабочей группы Европейской комиссии по реанимации.

Филиал поддерживал научные связи с Российской Академией медицинских наук, ГОУ ДПО «Государственный Новокузнецкий институт усовершенствования врачей Росздрава», НИИ комплексных проблем гигиены и профзаболеваний СО РАМН (г. Новокузнецк), ГОУ ВПО «Кемеровская государственная медицинская академия», с Кузбасским научным центром СО РАМН (г. Кемерово), Федеральным государст-

Clinical Hospital № 1). V. D. Slepushkin, Professor, the head of the Department of Anesthesiology and Reanimatology of Novokuznetsk State Institute of Stomatology was the first director and the organizer of the Regional Campus.

Having been in the position of the director of the V. A. Negovsky Institute of General Reanimatology for 20 years, Viktor Vasilyevich Moroz greatly contributed to the establishment and development of the Institute Regional Campus. Viktor Vasilyevich supervised the research in the Institute and its Regional Campus in the following areas:

- studying the characteristics of pathophysiological changes in miners depending on the duration of the underground work experience;
- identifying the mechanisms for changes in the central hemodynamics and the oxygen-transport function of the cardiovascular system in miners with a long history of underground work;
- development of effective methods for providing resuscitation assistance to injured and sick miners at the treatment stages;
- approbation of new diagnostic and therapeutic methods and their subsequent use in the clinical practice of resuscitation departments.

In 1999 Yuri Alekseyevich Churlyayev, an Honored Doctor of the Russian Federation, a laureate of the RF Government Prize, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Anesthesiology and Reanimatology of Novokuznetsk State Institute of Advanced Medical Education, was appointed as a Director of the Regional Campus of the V. A. Negovsky Research Institute of General Reanimatology of RAMS by the Order of V. V. Moroz, Director of the Institute. For a long time Yuri Alekseyevich has been a member of the Presidium of the Federation of Anesthesiologists and Reanimatologists of Russia. He is the author of three monographs, more than 400 academic publications, and 40 patents. He has awarded with medals: «For a special contribution to the development of Kuzbass» (III degree, 2001); «For Service to Kuzbass» (II degree, 2005); V. A. Negovsky Silver Medal of the European Academy of Natural Sciences (Hanover, Germany, 2006); the honorary badge «The Golden Symbol of Kuzbass». Professor Yu. A. Churlyayev has been awarded the title of the Honorary Professor of Kuzbass (2007). In 2007 Yu. A. Churlyayev joined the Working Group of the European Resuscitation Council.

The Regional Campus has maintained scientific contacts with the Russian Academy of Medical Sciences (RAMS), the State Novokuznetsk Institute of Advanced Medical Education, the Scientific Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases of the Siberian Section of the Russian Academy of Medical Sciences (Novokuznetsk), Kemerovo State Medical Academy,

венным лечебно-профилактическим учреждением «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров» (г. Ленинск-Кузнецк).

Предметом научных исследований Филиала впервые в России, являлось изучение гомеостаза и особенностей течения критических состояний у шахтеров с разработкой и внедрением эффективных методов интенсивной терапии. Эти направления изысканий связаны с большой концентрацией предприятий угольной отрасли в Кузбассе.

На организм горняков, добывающих «черное золото», негативное воздействие оказывают вредные факторы угольной шахты. Рабочую смену шахтер проводит под землей среди угольной пыли, породы и самого угля, который содержит большое количество химических примесей и элементов, пагубно влияющих на состояние здоровья. Несмотря на то, что кузнецкие угли отличаются высоким качеством, в их составе содержится мышьяк, хром, кадмий, цинк, медь, никель, фтор, содержание которых нередко превышает предельно допустимую концентрацию в 2–8 раз, а в Осинниковском районе еще и высокое содержание ртути (2–7 г/т). Доказано, что с увеличением стажа подземных работ от 10 и более лет в лимфоцитах периферической крови нарастает содержание хрома, что приводит к иммунодепрессивному состоянию.

Необходимо отметить и радиоактивное воздействие от источников ионизирующего излучения естественного происхождения. Особенно опасно повышенное содержание в атмосфере шахт радиоактивных газов — радона и торона. При этом естественная радиоактивность вмещающих пород значительно выше, чем самого угля.

Бурение угольных пластов почти всегда сопровождается выделением большого количества метана ( $\text{CH}_4$ ), концентрация которого, несмотря на наличие в шахтах системы вентиляции, может достигать достаточно высокого уровня. В результате газ оказывает токсическое действие на организм шахтеров и создается взрывоопасная ситуация. Так, например, степень взрываемости пылевоздушной угольной смеси при содержании метана равном нулю составляет  $40 \text{ мг/м}^3$ , при  $\text{CH}_4=0,5\%$  этот предел снижается до  $30 \text{ мг/м}^3$ , а при  $\text{CH}_4=2\%$  до  $10 \text{ мг/м}^3$ . Особенностью угольных месторождений Кузбасса является малая величина верхней границы нахождения метана и высокий градиент роста газоносности с увеличением глубины шахты.

Еще один неблагоприятный производственный фактор, которому подвергаются работники угольных шахт — воздействие локальной низко- и среднечастотной вибрации. Ее источником являются механизмы добычи угля, такие как проходческие комбайны, а в некоторых случаях и ручные инструменты. Превышение предельно-допустимого уровня локальной вибрации на рукоятках этих механизмов достигает 10 дБ.

Kuzbass Scientific Center of the Siberian Section of the RAMS (Kemerovo), the Federal State Medical and Prophylactic Institution «Scientific and Clinical Center for Miners' Health Care» (Leninsk-Kuznetsk).

For the first time in Russia the subject of scientific research of the Regional Campus was the homeostasis and the specifics of critical conditions in miners and the development and implementation of effective methods of intensive care. These areas of research were associated with a large concentration of coal companies in Kuzbass.

The harmful conditions in a coal mine have a negative impact on the organisms of miners who mine «black gold». A miner spends his working shift underground in coal dust, surrounded by rock and coal, the latter containing a quantity of chemical impurities and elements that adversely affect health. Despite of the high quality of Kuznetsk coals they contain arsenic, chromium, cadmium, zinc, copper, nickel, and fluorine that often exceed the maximum permissible concentration by 2–8 times, with a high content of mercury in the Osinnikovsky region (2–7 g/t). It has been proved that, the chromium content in peripheral blood lymphocytes increases with an increase in the duration of underground work from 10 years and more, which results in an immunosuppressive condition.

It should be noted that there is a radioactive effect from naturally occurring sources of ionizing radiation. The increased content of radioactive gases (radon and thoron) in the atmosphere of mines is especially dangerous. At the same time the natural radioactivity of the wall rocks is much higher than that of the coal itself.

Drilling of coal seams is almost always accompanied by the release of a large amount of methane ( $\text{CH}_4$ ) with the concentrations (despite ventilation systems in the mines) sometimes reaching quite high levels. As a result, the gas exerts a toxic effect on miners and creates an explosive situation. For example, the degree of explosivity of a dust-coal mixture with a zero methane content is  $40 \text{ mg/m}^3$ , with  $\text{CH}_4=0.5\%$  this limit is reduced to  $30 \text{ mg/m}^3$ , and with  $\text{CH}_4=2\%$  — to  $10 \text{ mg/m}^3$ . The coal deposits of Kuzbass are characterized by small values of the upper limit for methane and high gradients of gas-bearing growth with an increase in the depth of a mine.

The impact of local low- and mid-frequency vibrations is another unfavorable production factor faced by workers in coal mines. The vibrations are caused by the mechanisms of coal mining applied (such as tunneling combines and sometimes hand tools). The maximum permissible level of local vibration on the handles of these mechanisms may be exceeded by 10 dB.

Considering the above stated, experts of the Regional Campus of the V. A. Negovsky Research

Учитывая выше изложенное в филиале НИИ общей реаниматологии им. В. А. Неговского были проведены исследования гомеостаза работающих шахтеров при различном стаже подземных работ.

Изучены особенности функции внешнего дыхания у работающих шахтеров, выявившие наличие у шахтеров серьезных, но пока бессимптомных проявлений и изменений функций внешнего дыхания. И этот факт, по нашему мнению, имеет непосредственное отношение к медицине критических состояний, так как должен учитываться при проведении комплексной интенсивной (в том числе и респираторной) терапии у тяжелобольного или травмированного шахтера. Выявленные особенности — преобладание респираторных расстройств над obstructивными, предъявляют особые требования к проведению респираторной поддержки, а также к оснащению больниц шахтерских регионов современной дыхательной аппаратурой с возможностью выбора различных режимов вентиляции [1].

Исследование изменений эритроцитов у шахтеров при различном стаже подземных работ показало, что у шахтеров-подземников при стаже подземных работ менее 10 лет в условиях интермиттирующей гипоксии и интоксикации угольно-породистой пылью происходит компенсаторное увеличение количества эритроцитов и гемоглобина. При стаже подземной работ от 10 лет и более происходит истощение адаптационных ресурсов организма, что проявляется тенденцией снижением количества эритроцитов и гемоглобина, компенсирующихся за счет увеличения объема эритроцита и концентрации гемоглобина в них. Увеличение числа эритроцитов и концентрации гемоглобина в периферической крови у шахтеров-подземников до 10 лет связано с ускоренным выходом эритроцитов из костного мозга в кровь, что косвенным образом свидетельствует о напряжении компенсаторных возможностей системы эритроцитов у этой группы работающих. С увеличением стажа происходит истощение адаптационных ресурсов организма, и происходит компенсация за счет увеличения «кислородной емкости эритроцита» [2].

При изучении изменений газового состава и кислотно-основного состояния артериализованной крови (КОС) у шахтеров было выявлено, что на фоне вредных условий труда при подземном стаже более 10 лет происходит снижение напряжения кислорода и сатурации крови с одновременным увеличением напряжения углекислого газа. Метаболические и гематологические реакции, развивающиеся в ответ на изменение газового состава крови, имеют прогрессирующий и фазный характер, зависящий от стажа подземной работы и в меньшей степени от возраста. Поддержание КОС у шахтеров в пределах нормальных значений при изменении газообмена осуществляется, в первую очередь, за счет легких, а также за счет включения

Institute of General Reanimatology studied the homeostasis of working miners for various durations of the underground work experience.

The specifics of the function of external respiration in miners have been studied that revealed serious but so far asymptomatic manifestations and changes in the functions of external respiration in miners. In our opinion, this fact is directly related to the medicine of critical conditions since it should be taken into account when performing complex intensive (including respiratory) therapy in seriously ill or injured miners. The revealed features (the predominance of restrictive disorders over obstructive ones) imply special requirements to respiratory assistance and to the equipment of hospitals in miner regions (modern respiratory devices with different ventilation regimes) [1].

The study of changes in erythron in miners with different experience of underground work showed that underground miners with less than ten years of underground work experience under conditions of intermittent hypoxia and intoxication with carbon dust have a compensatory increase in the number of erythrocytes and hemoglobin. Miners who have spent from 10 years and more doing underground work demonstrate an adaptive deficit in the resources of their organisms, which is manifested by a tendency to reduced numbers of red blood cells and hemoglobin compensated by an increase in the volume of red blood cells and the concentration of hemoglobin in them. The increase in the number of erythrocytes and hemoglobin concentration in the peripheral blood of underground miners with work experience up to 10 years is associated with an accelerated release of red blood cells from the bone marrow into the blood, which indirectly indicates the stress of the compensatory capacities of the erythron system in this group of workers. With the longer work experience the adaptive resources of the organisms are depleted, which is compensated by an increase in the «oxygen capacity of the erythrocyte» [2].

When studying the changes in the gas composition and the acid-base balance of arterialized blood, miners were found to have a decrease in the partial oxygen tension and the blood saturation with a simultaneous increase in the partial voltage of carbon dioxide against the harmful working conditions after more than ten year experience of underground work. Metabolic and hematological reactions that develop in response to changes in the gas composition of the blood have a progressive and phase character dependent on the duration of the underground work and, to a lesser extent, on the age of a person. When the gas exchange is altered, the acid-base balance in miners is maintained within the limits of normal values primarily via the lungs, hemoglobin and hydrocarbonate buffer systems and real system

в механизмы компенсации гемоглобиновой и гидрокарбонатной буферных систем. Не исключается, что с увеличением подземного стажа работы свыше 20 лет в механизмы компенсации включается и почечный. Все это может иметь значимое влияние на течение патологических процессов в случаях развития заболеваний и получения тяжелых травматических повреждений.

Выявлены общие закономерности изменений центральной гемодинамики у шахтеров, так полученные нами данные свидетельствуют о двух типах адаптации сердечно-сосудистой системы к вредным условиям труда в условиях шахты. При стаже до 10 лет адаптивные механизмы обусловлены, прежде всего, повышением производительности насосной функции миокарда. Сердечный тип адаптации функционально более физиологичен, но для сохранения высоких индексов сердечного выброса и ударного объема требуется хороший венозный возврат, т.е. стабильная прекардиальная нагрузка. При развитии гиповолемии (травма, кровопотеря) и снижении прекардиальной нагрузки наиболее вероятен срыв адаптации с тяжелыми нарушениями функции сердечно-сосудистой системы. Усиление работы сердца связано с большим потреблением энергии, кислорода и быстрого восстановления энергетического запаса миофибрилл. Скорость восстановления энергетического запаса миокарда у исследованного контингента снижена, о чем косвенно свидетельствует угнетение интервала ST на ЭКГ. При стаже работы от 20 лет и более — накапливается «усталость» сердечной мышцы, опережающая возрастные изменения, что проявляется отсутствием повышения производительности миокарда на физическую нагрузку во время работы. По-видимому, у данной категории горнорабочих при критических состояниях, возникающих при травматическом и геморрагическом шоке, следует проводить более осторожный подход к выбору скорости и объема трансфузионно-инфузионной терапии. У шахтеров со стажем работы более 20 лет наблюдается переход системы кровообращения на сосудистый тип адаптации с повышением тонуса симпатической системы. Поскольку данный тип адаптации менее физиологичен и может сопровождаться не только функциональными, но и морфологическими изменениями системы кровообращения, что, несомненно, может влиять на течение критических состояний, обусловленных травматическим и геморрагическим шоком [3].

При изучении функциональных изменений микроциркуляции у шахтеров было показано, что у шахтеров с увеличением стажа подземных работ происходит изменение функционального состояния микроциркуляции. Выявленные изменения сопоставимы со стадиями общего адаптационного синдрома. Стадия напряжения, развивающаяся у шахтеров со стажем работы от 1-го до 9 лет, харак-

included in the compensatory mechanisms after 20 years of professional work in miners. All above significantly affect the course of pathological processes leading to development of diseases and consequences of severe traumatic injuries.

The general patterns of changes in the central hemodynamics in miners were revealed, as the data obtained showed two types of the adaptation of the cardiovascular system to harmful working conditions in the mine environment. With an experience of up to 10 years the adaptive mechanisms involve, above all, an increase in the productivity of the pump function of the myocardium. The cardiac type of adaptation is functionally more physiologic, but a good venous return (i.e. stable precordial load) is required to maintain high indices of the cardiac output and the stroke volume. With the development of hypovolemia (trauma, blood loss) and a decrease in the precordial load the adaptation is most likely to be disrupted with severe impairment of the function of the cardiovascular system. Increased cardiac performance is associated with a large consumption of energy, oxygen and a rapid recovery of the energy reserve of myofibrils. The rate of recovery of the energy reserve in the myocardium in the examined sample was reduced, which was indirectly indicated by the depression of the ST interval on the ECG. With a work experience of 20 years or more, the «fatigue» of the heart muscle accumulates that outstrips the age-related changes, which is manifested by the lack of an increase in myocardial performance associated with physical activity during work. Apparently in this category of miners a more cautious approach to the choice of rate and volume of transfusion-infusion therapy should be pursued in critical conditions arising from traumatic and hemorrhagic shock. Miners with a work experience of more than 20 years demonstrated a transition of the circulatory system to a vascular type of adaptation with an increase in the tone of the sympathetic system. This type of adaptation is less physiological and can be accompanied not only by functional but also by morphological changes in the circulatory system, which undoubtedly can influence the course of critical conditions caused by traumatic and hemorrhagic shock [3].

The study of the functional changes in microcirculation in miners showed that miners with an increase in the length of the underground work experience have changes in the functional state of the microcirculation. The revealed changes are comparable with the stages of the general adaptation syndrome. The stress stage that develops in miners with an operational experience of 1 to 9 years is characterized by a decrease in peripheral resistance and a decrease in the response of the restrictive link of microcirculation to the central and local mechanisms

теризуется снижением периферического сопротивления, снижения ответа рестриктивного звена микроциркуляции на центральные и локальные механизмы модуляции тканевого кровотока. При активизации различных компенсаторных механизмов у шахтеров, работающих во вредных условиях, от 10 до 19 лет, наступает резистивная стадия адаптационного синдрома. При стаже работы 20 и более лет, с истощением компенсаторных систем, появляются признаки дезадаптации, характеризующиеся увеличением периферического сопротивления и нарастанием шунтового кровотока [4].

Проведенное изыскание общих закономерностей изменений гемостаза и функционального состояния эндотелия у шахтеров при различном стаже подземных работ выявило, что у шахтеров со стажем работы под землей десять и более лет имеются косвенные признаки изменений функций сосудистого эндотелия, дисфункции тромбоцитов, нарушение внутреннего и активация внешнего механизмов коагуляции и фибринолиза. Для подтверждения найденных изменений функции эндотелия было проведено исследование с определением маркеров дисфункции сосудистого эндотелия у шахтеров, выявлено, что все вышеперечисленные факторы реализуются среди шахтеров уже со стажем менее 4 лет и возрастом  $24,93 \pm 0,76$  лет, среди которых наблюдается выраженное снижение оксида азота. Дисфункция эндотелия — это локальная неспецифическая реакция сосудов, которая выражается дисбалансом факторов вызывающих их сужение (вазоконстрикторов) и факторов вызывающих их расширение (вазодилаторов), протромбогенных факторов. Длительное воздействие неблагоприятных условий труда оказывает негативное влияние на состояние эндотелиальной системы шахтеров-подземников. Постоянная стимуляция эндотелия стрессовыми агентами приводит к усиленной экспрессии клетками гуморальных факторов, запуская сложный патофизиологический процесс, итогом которого является эндотелиальная дисфункция. В то же время возрастные изменения, которые в норме также влияют на функциональное состояние системы эндотелия, имеют второстепенную роль в развитии эндотелиальной дисфункции у работающих шахтеров. Изменения сосудистого эндотелия с увеличением подземного стажа работы могут быть не только основными факторами в патогенезе гипертензивной болезни, атеросклероза, и других сосудистых заболеваний, но и обуславливать особенности течения критических состояний у шахтеров, развивающихся вследствие тяжелых травм и заболеваний. Длительное комплексное воздействие неблагоприятных факторов работы в условиях угольной шахты приводит к гипергомоцистеинемии и прогрессирующему возрастанию суммарного количества перекисей плазмы с увеличением

of the modulation of tissue blood flow. With the activation of various compensatory mechanisms in miners working in harmful conditions from 10 to 19 years there is a resistive stage of the adaptation syndrome. With work experience of 20 years and more there are signs of disadaptation demonstrating the failure of compensatory systems characterized by an increase in peripheral resistance and shunt blood flow [4].

The research on the general patterns of changes in hemostasis and the functional state of the endothelium in miners with different underground work experience revealed that the miners with 10 years or more of the underground work have indirect signs of changes in the functions of the vascular endothelium, platelet dysfunction, the disrupted internal mechanism of coagulation and the activated external mechanism of coagulation and fibrinolysis. To prove the changes in endothelial function, a study was performed to determine the markers of vascular endothelial dysfunction in miners. It was revealed that all above factors were realized in miners with an experience of less than 4 years and age of  $24.93 \pm 0.76$  years, among which there was a significant decrease in oxide nitrogen. Endothelial dysfunction represents a local nonspecific vascular response, which is expressed by an imbalance of the factors causing their constriction (vasoconstrictors) and the factors causing their expansion (vasodilators), prothrombotic factors. The prolonged impact of unfavourable working conditions had a negative impact on the state of the endothelial system of underground miners. The constant stimulation of endothelium with stress agents resulted in the enhanced production of humoral factors by cells that triggered various complex pathways led to endothelial dysfunction. At the same time age-related changes, which normally also affect the functional state of the endothelial system, might also impact the development of endothelial dysfunction in working miners. Changes in the vascular endothelium with an increase in underground work experience can both be principle factors in the pathogenesis of hypertension, atherosclerosis and other vascular diseases and determine the specifics of critical conditions in miners that develop due to severe injuries and diseases. A long-term complex impact of unfavourable work factors in coal mine conditions leads to hyperhomocysteinemia and a progressive increase in the total amount of plasma peroxides with an increase in underground work experience. In miners who have been working for 10 years or more and have hyperhomocysteinemia the oxidated free radicals are easily developing that complicate the damaging effect of homocysteine on the vascular endothelium and represents one of the main causes of developing the endothelial dysfunction.

The use of the normalized oxidation coefficient enables the detection of oxidation-antioxidant

подземного стажа работы. У шахтеров со стажем 10 и более лет с гипергомоцистеинемией развивается активация свободнорадикального окисления, которое реализует повреждающее действие гомоцистеина на сосудистый эндотелий и является одной из главных причин в развитии эндотелиальной дисфункции.

Использование нормализованного коэффициента оксидации позволяет выявлять оксидативно-антиокислительный дисбаланс у шахтеров с подземным стажем более 10 лет с умеренной гипергомоцистеинемией (ГГЦ), и свидетельствует о увеличении общей окислительной и снижении общей антиоксидантной активности.

Увеличение растворимой формы тромбомодулина в плазме крови шахтеров со стажем 10–19 лет, с гипергомоцистеинемией свидетельствует о повреждающем действии гомоцистеина на сосудистый эндотелий. Снижение тромбомодулина среди шахтеров с умеренной ГГЦ более 20 лет стажа связано с угнетением его синтеза, что ассоциировано со снижением тромборезистентности, и формированием коагуляционной формы дисфункции сосудистого эндотелия [5–7].

Основываясь на полученных данных, вторым этапом были изучены особенности течения критических состояний у шахтеров при тяжелых травматических повреждениях.

Исследовано функциональное состояние центральной гемодинамики у шахтеров с тяжелой механической травмой обнаружено, что в первые сутки в ответ на тяжелые механические повреждения у шахтеров с подземным стажем работы более 10 лет и пострадавших, не имеющих подземного стажа работы, отмечаются идентичные гемодинамические реакции. Начиная с 3-их и по 7-е сутки у шахтеров в отличие от пострадавших, не имеющих подземного стажа работы, меняется соотношение гемодинамических типов в сторону роста гиподинамических реакций. Возможной причиной отсутствия в динамике повышения показателей ударного и сердечного индексов у шахтеров в раннем посттравматическом периоде, является снижение резервных возможностей системы кровообращения, вследствие предшествующего травме длительного воздействия на организм неблагоприятных факторов производства [8].

Изучены общие закономерности нарушений микроциркуляции, так при тяжелой сочетанной травме у шахтеров с подземным стажем работ 10 и более лет происходят более грубые расстройства микроциркуляции, чем у лиц без подземного стажа работы. Индекс микроциркуляции остается сниженным более длительное время, так как компенсаторные возможности механизмов, направленных на модуляцию микрокровотока не состоятельны. Причина выявленных нарушений многокомпонентна и обусловлена как снижением

imbalance in underground miners with the work experience of more than 10 years with moderate hyperhomocysteinemia (HHC), and indicates an increase in the total oxidizing activity and a reduction of the total antioxidant activity.

An increase in the soluble form of thrombomodulin in the blood plasma of miners with an experience of 10–19 years with hyperhomocysteinemia indicates a damaging effect of homocysteine on the vascular endothelium. The reduced thrombomodulin in miners with a moderate HHC and over 20 years of work is linked with the inhibition of its synthesis, which is associated with a reduction of thromboresistance and the formation of a coagulation form of the vascular endothelial dysfunction [5–7].

Based on the data obtained, the second stage was focused on the study of the flow of critical states in miners with severe traumatic injuries.

The study of the functional state of central hemodynamics in miners with severe mechanical trauma showed that miners with an underground work experience of more than 10 years and those injured who do not have an underground work experience demonstrate identical hemodynamic reactions in the first day in response to severe mechanical injuries. Starting from the 3<sup>rd</sup> day and up to the 7<sup>th</sup> day miners, in contrast to the victims without an underground work experience, demonstrate changes in the ratio of hemodynamic types towards the development of hypodynamic reactions. A possible reason for the lack of an increase in stroke volume and cardiac index in miners in the early post-traumatic period is a decrease in the reserve capacity of the circulatory system as a result of the prolonged exposure to unfavourable factors of production prior to trauma [8].

General patterns of microcirculation disturbances have been studied. In case of severe combined trauma miners with an underground work record of 10 or more years have more severe microcirculation disorders than those without underground work experience. The microcirculation index remains lowered for a longer time, since the compensatory capabilities of the mechanisms aimed at modulating the microcirculation are not consistent. The cause of the found changes has multiple components and is based on both a reduction in the reserve of the cardiovascular system due to the impact of unfavourable working conditions and the duration of transportation of the affected. Dynamic monitoring of the microcirculation can help in the tactics of intensive care and in the prediction of the disease outcome, which requires further study [4, 7].

It was found that a serious combined injury in miners is associated with pronounced disturbances in gas exchange and prolonged disadaptation of the regulation of the acid-base balance in comparison with the victims who do not work in harmful condi-

ем резерва сердечно-сосудистой системы из-за воздействия неблагоприятных условий труда, так и длительностью транспортировки пострадавших. Динамическое наблюдение за состоянием микроциркуляции может помочь в тактике интенсивной терапии и прогнозировании исхода заболевания, что требует дальнейшего изучения [4, 7].

Выявлено, что тяжелая сочетанная травма у шахтеров сопровождается выраженными нарушениями газообмена и длительной дезадаптацией регуляции кислотно-основного состояния в сравнении с пострадавшими, не работающими во вредных условиях производства. Динамику и степень выраженности выявленных нарушений можно объяснить как длительностью доставки пострадавших в специализированный стационар, так и длительностью воздействия на организм шахтера комплекса вредных условий производства [9].

Проведена работа по изучению состояния центральной гемодинамики и транспорта кислорода у шахтеров при тяжелой термотравме, которая выявила, что у пострадавших без подземного стажа работы в остром периоде тяжелой термической травмы преобладает гипердинамический тип кровообращения: в 1-ые сутки у 68%, к 7-м суткам у 100% пострадавших. Доставка кислорода в 1-е сутки повышена до 800 мл/мин $\times$ м<sup>2</sup>, а к 5–7-м суткам снижается до 528 мл/мин $\times$ м<sup>2</sup>. Потребление кислорода в 1-е сутки повышено до 312 мл/мин $\times$ м<sup>2</sup>, а к 5–7-м суткам снижается до 215 мл/мин $\times$ м<sup>2</sup>. Коэффициент экстракции кислорода в 1-е сутки повышен до 39%, а к 7-м суткам остается повышенным до 43%. У шахтеров, с подземным стажем работы 10 и более лет, при тяжелой термотравме в посттравматическом периоде гипердинамический тип кровообращения сохраняется, но не у всех (в 1-е сутки у 76%, к 7-м суткам у 50% пострадавших): развивается гиподинамический тип кровообращения, который в 1-е сутки отмечен у 18% пострадавших, а к 7-м суткам — у 43%. Доставка и потребление кислорода у шахтеров с тяжелой термической травмой в 1-ые сутки повышены до 784 мл/мин $\times$ м<sup>2</sup> и 402 мл/мин $\times$ м<sup>2</sup> соответственно. К 5–7-м суткам доставка кислорода снижается до 422 мл/мин $\times$ м<sup>2</sup>, а потребление кислорода — до 192 мл/мин $\times$ м<sup>2</sup>. Коэффициент экстракции кислорода в 1-е сутки повышен до 51%, а к 7-м суткам остается повышенным до 53% [10].

Впервые в мире изучены особенности течения острого респираторного дистресс-синдрома у шахтеров с тяжелой сочетанной травмой, имеющих подземный стаж работы более 10 лет. Выявлены особенности в виде более длительного восстановления газообмена и механических свойств легких, у них выше процент перехода в тяжелые стадии в сравнении с пострадавшими других профессий. Полученные результаты исследования позволили улучшить качество лечения пострада-

tions of production. The dynamics and severity of the revealed violations can be explained both by the duration of the victims' transportation to a specialized hospital, and by the duration of a miner's exposure to a set of harmful work conditions [9].

Research has been carried out on the central hemodynamics and oxygen transport in miners under severe thermal trauma, which revealed that during the acute period of severe thermal trauma the hyperdynamic type of circulation prevails in victims without the underground work experience: on Day 1 in 68% of the victims and on Day 7 in 100% of the victims. The oxygen transport was increased up to 800 ml/min $\times$ m<sup>2</sup> on Day 1, and by Days 5–7 it decreased up to 528 ml/min $\times$ m<sup>2</sup>. The oxygen consumption in the first day increased to 312 ml/min $\times$ m<sup>2</sup>, and by Days 5–7 it decreased to 215 ml/min $\times$ m<sup>2</sup>. The coefficient of oxygen extraction on Day 1 increased to 39%, and by Day 7 it remained increased to 43%. Miners who had an underground work experience of 10 or more years demonstrate the hyperdynamic type of blood circulation with severe thermal trauma in the post-traumatic period, but not in all of the workers (in the first day in 76%, by Day 7 in 50% of the affected): the hypodynamic type of blood circulation develops, which in the first day was noted in 18% of the victims, and by the 7<sup>th</sup> day in 43%. The transport and intake of oxygen in miners with severe thermal trauma on Day 1 increased to 784 ml/min $\times$ m<sup>2</sup> and to 402 ml/min $\times$ m<sup>2</sup>, respectively. By Days 5–7 the oxygen delivery was reduced to 422 ml/min $\times$ m<sup>2</sup>, and the oxygen consumption was reduced to 192 ml/min $\times$ m<sup>2</sup>. The coefficient of oxygen extraction on Day 1 increased to 51%, and by Day 7 it remained elevated to 53% [10].

For the first time in the world the features of the acute respiratory distress syndrome in miners with severe combined trauma with an underground work experience of more than 10 years have been studied. A longer recovery of gas exchange and of the mechanical properties of lungs has been described. There is a higher percentage of transition to severe stages compared with those affected in other occupations. The results of the study enabled an improved quality of treatment for injured miners with severe combined injury complicated by ARDS, by optimizing the methods of respiratory support through an adaptive artificial ventilation with controlled pressure and the maintenance of a given tidal volume. The respiratory support algorithm developed allowed the reduction of the ventilation duration in acute respiratory distress syndrome, of the incidence of pulmonary complications by 27.4%, and of the time spent in the resuscitation unit by miners with an underground work experience of 10 years or more [11].

The specifics of the hemostasis system in miners with severe craniocerebral trauma have been deter-



давших шахтеров с тяжелой сочетанной травмой, осложненной ОРДС, за счет оптимизации методов респираторной поддержки в виде адаптивного режима ИВЛ с управляемым давлением и поддержанием заданного дыхательного объема. Разработанный нами алгоритм респираторной поддержки позволил снизить длительность ИВЛ при остром респираторном дистресс-синдроме, уменьшить частоту развития легочных осложнений на 27,4% и сократить сроки пребывания в отделении реанимации шахтеров, имеющих подземный стаж работы 10 и более лет [11].

Определены особенности состояния системы гемостаза у шахтеров при тяжелой черепно-мозговой травме, так у шахтеров с подземным стажем работы 10 и более лет при тяжелой черепно-мозговой травме развиваются нарушения в различных звеньях системы гемостаза, что способствует развитию у них ДВС-синдрома. У шахтеров чаще и быстрее развиваются тяжелые его формы, при которых увеличивается частота развития интра- и экстракраниальных осложнений, чем у пострадавших, не работающих во вредных условиях производства, что в свою очередь приводит к высокой летальности. Обоснованное раннее проведение дифференцированного лечения нарушений в системе гемостаза в комплексе интенсивной терапии позволяет снизить частоту развития острых форм ДВС-синдрома, интра- и экстракраниальных осложнений, а конечном итоге, и летальность [12].

Изучены особенности нарушения проницаемости гематоэнцефалического барьера при критических состояниях, обусловленных травмой у шахтеров. Выявлено, что у пострадавших, не работающих во вредных условиях производства, при критических состояниях, обусловленных черепно-мозговой травмой, на 1-ые сутки повышается проницаемость в направлении кровь → ЦНС. С 3-их суток проницаемость меняет свое направление на противоположное — ЦНС → кровь. В дальнейшем, становится крайне низкой (феномен «закрытия барьера»). У шахтеров с подземным стажем работы более 5 лет при тяжелой черепно-мозговой травме, изменение проницаемости гематоэнцефалического барьера имеет такую же направленность, что и у пострадавших без подземного стажа работы. При тяжелой черепно-мозговой травме у шахтеров с подземным стажем работы более 5 лет нарушения проницаемости гематоэнцефалического барьера I степени не выявляется, II степень отмечается в 11,1%, III — в 31,6% и IV — в 55,6%, тогда как у пострадавших без подземного стажа работы I степень выявляется в 15,4%, II — 34,6%, III — 23,1%, IV — 26,9%, что свидетельствует о более грубом повреждении гематоэнцефалического барьера у пострадавших шахтеров, которое способствует увеличению частоты интракраниальных

mined; miners with an underground work experience of 10 years and more with severe craniocerebral trauma develop disorders in various parts of the hemostatic system, which contributes to the development of DIC syndrome. Miners have more frequent and more rapidly developing severe forms of the syndrome, in which the frequency of intracranial and extracranial complications increases, in comparison with those who do not work in harmful production conditions, which in turn causes high mortality. The reasoned early implementation of differentiated treatment of disorders in the hemostasis system in intensive care units enables the reduced frequency of the development of acute forms of DIC syndrome, intracranial and extracranial complications, and, finally, mortality [12].

The characteristics of the permeability of the blood-brain barrier in critical conditions due to trauma in miners have been studied. It was revealed that in victims, who do not work in harmful production conditions, in critical illness caused by craniocerebral trauma the permeability is increased on Day 1 in the direction of blood → the central nervous system. From Day 3 the permeability changes its direction to the opposite one: the central nervous system → blood. In the future, it becomes extremely low (the phenomenon of «closing the barrier»). The miners with an underground work experience of more than 5 years with severe head injury have the change in permeability of the blood-brain barrier of the same direction as that of the victims without underground work experience. In severe craniocerebral trauma in miners with an underground work experience of more than 5 years there is no disturbance of the permeability of the blood-brain barrier of the 1st degree, the 2nd degree is observed in 11.1%, the 3rd degree in 31.6%, and the fourth degree in 55.6%. In victims without an underground work experience the 1st degree is detected in 15.4%, the 2nd degree in 34.6%, the 3rd degree in 23.1%, and the fourth degree in 26.9%, which indicates a more serious damage to the blood-brain barrier in the affected miners that contributes to an increase in the incidence of intracranial pyoinflammatory complications and decreased surviving [13].

The results obtained showed that underground work makes an irreversible impact on the human body and psychology. Work under the ground results in the restructuring of the body and its functions. It turned out that even common illnesses in miners have a course somewhat different from that in people who do not work underground. A different type of respiration and circulation has been identified in miners. Moreover, more pronounced deviations from the norm were directly dependent not so much on the age of a miner, but on the length of work under the ground: the greater the underground experience, the worse the health.

The main conclusion drawn by the employees of the Regional Campus indicates that the critical

гнойно-воспалительных осложнений и повышению числа летальных исходов [13].

Полученные результаты показали, что подземная работа накладывает необратимый отпечаток на организм и психологию человека. Работа под землей ведет к перестройке организма и его функций. Оказалось, что даже обычные болезни у шахтера протекают несколько иначе, чем у людей, не работающих под землей. У шахтеров был выявлен другой тип дыхания и кровообращения. Причем более выраженные отклонения от нормы напрямую зависели не столько от возраста шахтера, сколько от стажа работы под землей, чем больше подземный стаж, тем хуже здоровье.

Основной вывод, сделанный сотрудниками Филиала, свидетельствует о том, что критические состояния шахтеров, особенно с большим подземным стажем работы, отличается от критических состояний пострадавших, не работающих во вредных условиях шахтного производства. При длительном подземном стаже работы, стрессовые условия труда способствуют развитию своих особенностей адаптации дыхания и сердечно-сосудистой системы, цитогенетических изменений в крови, особенно выраженные при подземном стаже работы 10 и более лет.

Полученные сотрудниками Филиала научные результаты были опубликованы в центральных научных журналах и материалах конференций. В Новокузнецке проводились: Всероссийская конференция «Актуальные вопросы обезбоживания и интенсивной терапии тяжелой черепно-мозговой травмы» (2003), научная конференция «Приоритетные вопросы анестезиологии и интенсивной терапии» (2004), Всероссийская конференция «Критические состояния у шахтеров при заболеваниях и техногенных катастрофах» (2005), Всероссийская научно-практическая конференция «Экстренная медицинская помощь при чрезвычайных ситуациях техногенного характера в крупном промышленном центре» (2007), региональная научно-практическая конференция «Перспективы научных исследований и их роль в развитии реаниматологии» (2008).

Филиал активно проводил постдипломное обучение врачей по специальности анестезиология-реаниматология.

Научные сотрудники Филиала, являясь членами Федерации анестезиологов-реаниматологов России и Ассоциации анестезиологов-реаниматологов Кемеровской области, ежегодно участвовали в областных и городских обществах анестезиологов-реаниматологов и выполняли значительный объем консультативной помощи в отделениях реанимации больниц городов юга Кузбасса (Прокопьевск, Киселевск, Осинники, Мыски) и больницах г. Новокузнецка.

Сотрудниками Филиала опубликовано более 700 печатных работ. По изучению особенностей

conditions in miners, especially in those with a large underground work experience, differ from the critical conditions of victims who do not work in harmful mining conditions. At long underground work experience, the stressful working conditions contribute to the development of altered patterns of adaptation in breathing and cardiovascular system as well as to cytogenetic changes in blood cells. These alterations were most significant when underground work experience was continuing for 10 and more years.

The scientific results obtained by employees of the Regional Campus were published in major scientific journals and conference proceedings. In Novokuznetsk the following events took place: the All-Russian Conference Urgent Issues of Pain Management and Intensive Care for Severe Craniocerebral Trauma (2003), the Scientific Conference Priority Questions of Anesthesiology and Intensive Care (2004), the All-Russian Conference Critical Conditions in Miners with Diseases and Technogenic Disasters (2005), the All-Russian Scientific and Practical Conference Emergency Medical Assistance in Emergencies of Technogenic Nature in a Large Industrial Center (2007), and the Regional Scientific and Practical Conference Prospects of scientific research and their role in the development of resuscitation (2008).

The Regional Campus has had extensive courses in post-graduate training for doctors anaesthesiology and intensive care.

The research staff of the Regional Campus as members of the Federation of Anaesthesiologists and Reanimatologists of Russia and the Association of Anaesthesiologists and Reanimatologists of the Kemerovo Region have annually participated in regional and city societies of anesthesiologists and reanimatologists and performed a significant amount of counseling in intensive care units of hospitals in towns in the south of Kuzbass (Prokopyevsk, Kiselevsk, Osinniki and Myski) and in Novokuznetsk hospitals.

More than 700 publications by employees of the Regional Campus have been published. There have been the publications of the results in 74 scientific papers on critical illness in miners, including 66 papers in peer-reviewed journals and 2 papers in international journals. The results of the research have been presented and published in the materials of scientific conferences both nationally and internationally.

Fifteen collections of academic papers and materials of scientific conferences were published. Seven monographs have been published. 59 patents of the Russian Federation for inventions were granted. The employees of the Regional Campus had defended eight DSc theses and 38 candidate dissertations. Two DSc theses and five PhD dissertations were defended using the study material obtained when clinically observing the miners.

течения критических состояний у шахтеров опубликованы 74 научные работы, из них 66 работ в рецензируемых журналах, 2 — в зарубежной печати. Результаты исследований доложены и опубликованы в материалах научных конференций различного уровня как в России, так и за рубежом.

Выпущено 15 сборников научных трудов и материалов научных конференций. Опубликовано 7 монографий. Получено 59 патентов РФ на изобретения. Сотрудниками Филиала защищены: 8 докторских и 38 кандидатских диссертаций. По шахтерской тематике защищено 2 докторские и 5 кандидатских диссертаций.

#### Литература

1. Чурляев Ю.А., Киселев В.Н., Проничев Е.Ю., Чеченин М.Г., Кан Я.А. Функциональные особенности внешнего дыхания у шахтеров. *Общая реаниматология*. 2007; 3 (2): 5–9. DOI: 10.15360/1813-9779-2007-2-66-68
2. Чурляев Ю.А., Романов А.А., Даницгер Д.Г., Суржикова Г.С., Кан С.Л., Лукашев К.В., Айкина Т.П. Изменение эритрона у шахтеров-подземников при различном стаже подземных работ. *Общая реаниматология*. 2012; 8 (6): 47–51. DOI: 10.15360/1813-9779-2012-6-47
3. Вартанян А.Р., Кондранин Г.В., Будаев А.В., Вялов Д.В., Чурляев Ю.А. Функциональные изменения гемодинамики у шахтеров. *Общая реаниматология*. 2006; 2 (1): 29–31. DOI: 10.15360/1813-9779-2006-1-29-31
4. Золоева О.С., Быкова Е.В., Вартанян А.Р., Кан С.Л., Редкокаша Л.Ю., Чурляев Ю.А., Григорьев Е.В. Функциональные изменения микроциркуляции у шахтеров в зависимости от стажа подземных работ. *Общая реаниматология*. 2011; 7 (5): 10–14. DOI: 10.15360/1813-9779-2011-5-10
5. Екимовских А.В., Даницгер Д.Г., Чурляев Ю.А., Епифанцева Н.Н., Херингсон Л.Г., Золоева О.С., Быкова Е.В., Редкокаша Л.Ю. Содержание маркеров дисфункции сосудистого эндотелия у шахтеров. *Политравма*. 2012; 1: 59–64.
6. Золоева О.С., Чурляев Ю.А., Екимовских А.В., Кан С.Л., Косовских А.А., Даницгер Д.Г. Особенности формирования эндотелиальной дисфункции у шахтеров – подземников. *Медицина в Кузбассе*. 2012; 4: 26–30.
7. Чурляев Ю.А., Кан Я.А., Вартанян А.Р., Кан С.Л., Махалин А.В., Киселев В.Н. Изменения гомеостаза у шахтеров в зависимости от стажа подземной работы. *Мат-лы Росийско-испанского симпозиума «Жизнеобеспечение при критических состояниях»*. *Общая реаниматология*. 2011; 7 (2): 85–86. DOI: 10.15360/1813-9779-2011-2-71
8. Комаров П.Д., Мороз В.В., Чурляев Ю.А., Редкокаша Л.Ю., Мартыненко В.Я., Вартанян А.Р., Махалин А.В. Гемодинамика у шахтеров с тяжелой механической травмой. *Общая реаниматология*. 2007; 3 (4): 7–10. DOI: 10.15360/1813-9779-2007-4-7-10
9. Мороз В.В., Чурляев Ю.А., Киселев В.В., Ситников П.Г., Редкокаша Л.Ю. Особенности газообмена и механических свойств легких у шахтеров при тяжелой сочетанной травме. *Общая реаниматология*. 2007; 3 (5–6): 10–13. DOI: 10.15360/1813-9779-2007-6-10-13
10. Мороз В.В., Чурляев Ю.А., Шерстобитов А.В., Мартыненко В.Я., Редкокаша Л.Ю., Ситников П.Г., Кольшикина Н.В. Функциональное состояние центральной гемодинамики у шахтеров при тяжелой травме. *Общая реаниматология*. 2008; 4 (4): 5–8. DOI: 10.15360/1813-9779-2008-4-5
11. Мороз В.В., Чурляев Ю.А., Кан С.Л. Особенности течения критических состояний у шахтеров. *Общая реаниматология*. 2012; 8 (4): 88–93. DOI: 10.15360/1813-9779-2012-4-88
12. Ситников П.Г., Филимонов С.Н., Чурляев Ю.А. Состояние системы гемостаза у шахтеров при критических состояниях, обусловленных черепно-мозговой травмой. *Общая реаниматология*. 2005; 1 (1): 34–37. DOI: 10.15360/1813-9779-2005-1-34-37
13. Никифорова Н.В., Чурляев Ю.А., Кан С.Л., Архипова С.В., Романова Т.В. Оценка функций гематоэнцефалического барьера при критических состояниях у пострадавших с черепно-мозговой травмой. *Анестезиология и реаниматология*. 2004; 4: 52–54. PMID: 15468559

Поступила 31.07.17

Research results of the Regional Campus have been awarded by diplomas of all-Russian medical exhibitions. The employees have been awarded by diplomas of the Administration of the Kemerovo region and the Novokuznetsk city.

Работы, вышедшие из стен филиала удостоены дипломов Всероссийских медицинских выставок, его сотрудники награждены грамотами Администрации Кемеровской области и г. Новокузнецка.

#### References

1. Churlyayev Yu.A., Kiselev V.N., Pronichev E.Yu., Chechenin M.G., Kan Ya. A. Functional features of external respiration in miners. *Obshchaya Reanimatologiya = General Reanimatology*. 2007; 3 (2): 5–9. DOI: 10.15360/1813-9779-2007-2-66-68. [In Russ., In Engl.]
2. Churlyayev Yu.A., Romanov A.N., Dantsiger D.G., Surzhikova G.S., Kan S.L., Lukashev K.V., Aikina T.P. Erythron changes in miners with a different length of underground work. *Obshchaya Reanimatologiya = General Reanimatology*. 2012; 8 (6): 47–51. DOI: 10.15360/1813-9779-2012-6-47. [In Russ., In Engl.]
3. Vartanyan A.R., Kondranin G.V., Budayev A.V., Vyalov D.V., Churlyayev Yu.A. Hemodynamic functional changes in Miners. *Obshchaya Reanimatologiya = General Reanimatology*. 2006; 2 (1): 29–31. DOI: 10.15360/1813-9779-2006-1-29-31. [In Russ., In Engl.]
4. Zoloyeva O.S., Bykova E.V., Vartanyan A.R., Kan S.L., Redkokasha L.Yu., Churlyayev Yu.A., Grigoryev E.V. Functional changes in microcirculation in miners in relation to the length of underground work. *Obshchaya Reanimatologiya = General Reanimatology*. 2011; 7 (5): 10–14. DOI: 10.15360/1813-9779-2011-5-10. [In Russ., In Engl.]
5. Ekimovskikh A.V., Dantsiger D.G., Churlyayev Yu.A., Epifantseva N.N., Kheringson L.G., Zoloyeva O.S., Bykova E.V., Redkokasha L.Yu. Contents of markers of dysfunction of vascular endothelium in miners. *Politramva*. 2012; 1: 59–64. [In Russ.]
6. Zoloyeva O.S., Churlyayev Yu.A., Ekimovskikh A.V., Kan S.L., Kosovskikh A.A., Dantsiger D.G. Characteristics of endothelial dysfunction in coal miners. *Meditsina v Kuzbasse*. 2012; 4: 26–30. [In Russ.]
7. Churlyayev Yu.A., Kan Ya.A., Vartanyan A.R., Kan S.L., Makhalin A.V., Kiselev V.N. Hemostasis in miners in accordance with experience of underground work. *Proceedings of the Russia-Spain Symposium on Life Support in Critical States. Obshchaya Reanimatologiya = General Reanimatology*. 2011; 7 (2): 85–86. DOI: 10.15360/1813-9779-2011-2-71. [In Russ., In Engl.]
8. Komarov P.D., Moroz V.V., Churlyayev Yu.A., Redkokasha L.Yu., Martynenkov V.Ya., Vartanyan A.R., Makhalin A.V. Hemodynamics in miners with severe mechanical injury. *Obshchaya Reanimatologiya = General Reanimatology*. 2007; 3 (4): 7–10. DOI: 10.15360/1813-9779-2007-4-7-10. [In Russ., In Engl.]
9. Moroz V.V., Churlyayev Yu.A., Kiselev V.N., Sitnikov P.G., Redkokasha L.Yu. Gas exchange and mechanical properties of the lung in miners with severe concomitant injury. *Obshchaya Reanimatologiya = General Reanimatology*. 2007; 3 (5–6): 10–13. DOI: 10.15360/1813-9779-2007-6-10-13. [In Russ., In Engl.]
10. Moroz V.V., Churlyayev Yu.A., Sherstobitov A.V., Martynenkov V.Ya., Redkokasha L.Yu., Sitnikov P.G., Kolyshkina N.V. Central hemodynamic function in miners with thermal injury. *Obshchaya Reanimatologiya = General Reanimatology*. 2008; 4 (4): 5–8. DOI: 10.15360/1813-9779-2008-4-5. [In Russ., In Engl.]
11. Moroz V.V., Churlyayev Yu.A., Kan S.L. The specific features of the course of critical conditions in miners. *Obshchaya Reanimatologiya = General Reanimatology*. 2012; 8 (4): 88–93. DOI: 10.15360/1813-9779-2012-4-88. [In Russ., In Engl.]
12. Sitnikov P.I., Filimonov S.N., Churlyayev Yu.A. The hemostatic system in miners with brain injury-induced emergencies. *Obshchaya Reanimatologiya = General Reanimatology*. 2005; 1 (1): 34–37. DOI: 10.15360/1813-9779-2005-1-34-37. [In Russ., In Engl.]
13. Nikiforova N.V., Churlyayev Yu.A., Kan S.L., Arkhipova S.V., Romanova T.V. Evaluation of the function of the hematoencephalic barrier in victims with craniocerebral trauma in critical state. *Anesteziology i Reanimatologiya*. 2004; 4: 52–54. PMID: 15468559. [In Russ.]

Received 31.07.17