EMERGENCY NEUROSURGICAL CARE MANAGEMENT IN VORONEZH REGION

Y.V. Struk, I.N. Banin, I.I. Vorobyev, K.Y. Kudryashov, A.P. Tkachev, O.A. Yakusheva

N.N. Burdenko Voronezh State Medical Academy,

Voronezh Regional Clinical Center for Disaster Medicine, Voronezh, Russian Federation

|  |  |
| --- | --- |
| **Background** **Background** | Сraniocerebral injury is the most common type of trauma in Russian Federation especially among working age persons. A craniocerebral injury is the most common type of trauma in Russian Federation especially among working age persons. These patients require unification of sur gical tactics, intensive care and continuity of treatment in order to increase of effectiveness of treatment.These patients require unification of surgical tactics, intensive care and continuity of treatment in order to increase of effectiveness of treatment.Purpose of the study is evaluation of emergency neurosurgical aid efficiency in Voronezh region in terms of introduction of three-level health care system. Purpose of the study is evaluation of emergency neurosurgical aid efficiency in Voronezh region in terms of introduction of three-level health care system. |
| **Material and methods** **Material and methods** | Neurosurgical service functioning of Voronezh Clinical Center for Disaster Medicine has been evaluated. Neurosurgical service functioning of Voronezh Clinical Center for Disaster Medicine has been evaluated. It included treatment and transportation of patients with a brain injury during 2012–2014. It included treatment and transportation of patients with a brain injury during 2012-2014. |
| **Conclusion** **Conclusion** | Admittance of patients with severe craniocerebral injury at the hospital with neurovisualization and telecommunication equipment improves neurosurgical aid efficiency of the Center for Disaster Medicine. Admittance of patients with severe craniocerebral injury at the hospital with neurovisualization and telecommunication equipment improves neurosurgical aid efficiency of the Center for Disaster Medicine. It is possible due to effective patient's data transmission and shortening of time before surgical intervention. It is possible due to effective patient's data transmission and shortening of time before surgical intervention. The decrease of number of groundless neurosurgical team's rides has been registered. The decrease of number of groundless neurosurgical team's rides has been registered. |
| **Keywords :** **Keywords:** | craniocerebral injury, emergency neurosurgical care, telecommunication. craniocerebral injury, emergency neurosurgical care, telecommunication. |

ВОКЦМК CCI – craniocerebral injury

КТ CT — computed tomography

EMS— скорая медицинская помощь — emergency medical services

ДТПRTA — дорожно-транспортное происшествие— road traffic accident

СМП ЧМТ

VRCCDM— Воронежский областной клинический центр медицины катастроф — Voronezh Regional Clinical Center for Disaster Medicine

**Актуальность проблемы** **The urgency of the problem**

Проблема лечения пациентов с тяжелой черепно-мозговой травмой (ЧМТ) остается актуальной в современной медицине и имеет большое социально-экономическое значение, так как основной контингент пострадавших – лица трудоспособного возраста (от 20 до 50 лет). The treatment of patients with severe craniocerebral injury remains relevant in modern medicine and has great socio-economic importance, as the great part of the victims are people of working age (20-50 years).В структуре летальности от всех видов травм 30–50% приходится на ЧМТ. The CCI accounts for 30-50% mortality from all types of injuries. The Общая летальность при ЧМТ, включая ЧМТ легкой и средней степеней тяжести, составляет 5–10%.overall mortality because of the craniocerebral injury, including the brain injury of mild to moderate severity, is 5-10%. При тяжелых формах ЧМТ с наличием внутричерепных гематом, очагов ушиба головного мозга летальность возрастает до 85%.In severe forms of brain injury with the presence of intracranial hematoma and brain contusion foci the mortality rate increases to 85%. В 25% случаев ЧМТ сочетается с повреждениями других органов и систем: опорно-двигательного аппарата, органов грудной и брюшной полостей, позвоночника и спинного мозга.In 25% of cases, CCI is combined with injuries of other organs and systems: musculoskeletal system, chest and abdomen, spine and spinal cord.Летальность среди пострадавших с сочетанной травмой при крайне тяжелых множественных повреждениях и массивной кровопотере может достигать 90–100%. The mortality rate among patients with concomitant injury in extremely severe multiple trauma and massive blood loss can reach 90-100%. Кроме того, ЧМТ остается одной из главных причин инвалидизации населения.In addition, CCI is a leading cause of disability in the population.Доля лиц со стойкой нетрудоспособностью в результате перенесенной ЧМТ достигает 25–30%. The share of people with permanent incapacity as a result of CCI reaches 25-30%.В связи с этим среди всех видов травм ЧМТ занимает первое место по наносимому суммарному медико-социальному и экономическому ущербу. In this regard, among all kinds of injuries CCI has the highest total medical, social and economic damage rate.

При анализе травматизма в Воронежской области за период 2012–2014 гг. In the analysis of injury in the Voronezh region in 2012-2014, severe craniocerebral and multisystem injuries, including lesions and compression of the brain (contusion foci, intracerebral, epidural and subdural hematomas, fractures of the skull base and vault) turned out to be the most numerous. Primarily, Это обусловлено, в первую очередь, возросшим количеством дорожно-транспортных происшествий (ДТП) с увеличением числа пострадавших с ЧМТ и политравмами, а также бытовых ЧМТ.this occurs due to the increased number of road traffic accidents (RTA) with a growing number of patients with CCI and polytrauma, and household CCI.

Снижения уровня летальности и улучшения исходов терапии невозможно достичь без постоянного совершенствования и внедрения во врачебную практику современных подходов к маршрутизации пациентов данной категории, порядка лечения и реабилитации, современных методов диагностики, нейровизуализации и инновационных хирургических технологий. The reduced mortality and improved treatment outcomes cannot be achieved without the continuous improvement and introduction into medical practice of modern approaches to the routing of patients in this category, the order of treatment and rehabilitation, modern methods of diagnosis, neuroimaging and innovative surgical techniques.

Решением вопроса была бы госпитализация этих пострадавших в специализированные нейрохирургические отделения, которые есть только в областном центре — Воронеже. Decision of the issue would be admission to specialized neurosurgical departments, which exist only in the regional center, Voronezh. Однако все нейрохирургические койки Воронежа работают с предельной нагрузкой, поэтому вряд ли возможно транспортировать всех нейрохирургических больных из районных больниц области в специализированные нейрохирургические отделения.However, all neurosurgical beds in Voronezh operate with a full load, so it is hardly possible to transport all neurosurgical patients from regional hospitals to the specialized neurosurgical department.А поскольку в районных больницах отсут Also, in the absence of neurosergeons in district hospitals, the entire emergency neurosurgical care is performed by experts of the Voronezh Regional Clinical Center for Disaster Medicine (VRCCDM).

При поступлении вызова из районной больницы врач-нейрохирург первоначально проводит дистанционную консультацию. When receiving a call from the district hospital a neurosurgeon initially conducts remote consultation.В тех районах области, где есть возможность проведения компьютерной томографии (КТ) с целью прицельной диагностики черепно-мозговой или спинальной травмы, данные исследования передаются по закрытой телемедицинской сети в реанимационно-консультативный центр медицины катастроф. In districts where the computed tomography (CT) with the aim of spot imaging of craniocerebral or spinal injury can be performed, research data are transmitted via closed telemedicine network to the Resuscitative Advisory Centre for Disaster Medicine. Нейрохирург в режиме видеоконференцсвязи проводит консилиум со специалистами районной больницы для решения вопроса о выборе тактики лечения.A neurosurgeon consults with specialists from the district hospital via videoconference to decide on the choice of treatment.В случае возникновения необходимости в экстренной нейрохирургической помощи специализированная нейрохирургическая бригада выезжает или вылетает в районную больницу в течение 3–5 мин. In case of need for the emergency neurosurgical care a specialized neurosurgical team travels or flies to the district hospital in 3-5 minutes. Если принято решение прибегнуть к консервативной тактике лечения больного, организуется мониторинг жизненных показателей пострадавшего до их стабилизации или другого исхода.If they decide upon the conservative treatment of the patient, monitoring of vital signs of the victim are organized until stabilization or other outcome. В тех районах области, где нет возможности проведения КТ, при относительных показаниях к оперативному лечению и когда ситуация не понятна, принимается решение в пользу выезда к пациенту для определения тактики лечения в составе консилиума на месте.In those districts where the CT is impossible, with relative indications for surgical treatment and when the situation is not clear, the decision is made in favor of visiting the patient to determine treatment policy as part of a consultation on the spot.

Обширность территории, отдаленность мест, куда нередко должны выезжать бригады нейрохирургов, заставили нас с особой тщательностью продумать подход к маршрутизации пациентов с нейротравмой и создать трехуровневую систему оказания экстренной нейрохирургической помощи на территории Воронежской области. The vastness of the territory, remote places, where teams often neurosurgeons have to travel, led us to carefully consider the approach to the routing of patients with neurotrauma and create a three-tier system of emergency neurosurgical care in the Voronezh region.

Цель: провести анализ эффективности оказания экстренной нейрохирургической помощи при нейротравме в условиях трехуровневой системы оказания медицинской помощи на территории Воронежской области. Objective: To analyze the effectiveness of emergency neurosurgical care for neurotrauma in a three-tier health care system in the Voronezh region.

**Материал и методы** **Material and Methods**

Проведен анализ работы нейрохирургической службы Центра медицины катастроф в районных больницах 2-го и 3-го уровней за период с 2012 по 2014 гг. The work of neurosurgical service of the Disaster Medicine Centre in the district hospitals of the 2nd and 3rd levels in 2012-2014 has been analyzed as well as the legal and regulatory framework governing the provision of specialized emergency medical assistance to victims with neurotrauma. В 2013—2014 гг.In 2013-2014разработана трехуровневая модель организации медицинской помощи пострадавшим при ДТП. a three-tier model of medical aid to victims of RTA was developed.

Травмоцентр 1-го уровня — лечебное учреждение здравоохранения, в котором в круглосуточном режиме функционирует служба специализированной медицинской помощи, включающая отделения нейрохирургии, реанимации и интенсивной терапии для больных этого профиля. The trauma centers of level 1 is a medical health care institution, where service of specialized medical care operates 24/7, including neurosurgery and intensive care. В Воронежском регионе существует три таких учреждения — Воронежская областная клиническая больница № 1, Областная детская клиническая больница № 2 и Воронежская городская клиническая больница скорой медицинской помощи № 10.In the Voronezh region, there are three such institutions: Voronezh Regional Clinical Hospital No.1, Regional Children's Clinical Hospital No.2 and Voronezh City Hospital of Emergency Care No.10.

Травмоцентр 2-го уровня — 10 межрайонных лечебных учреждений здравоохранения, равномерно расположенных по всей территории области, в которых в круглосуточном режиме функционируют отделения реанимации и интенсивной терапии, а также хирургическое (нейрохирургическое) отделение, оснащенное операционным блоком и кабинетом функциональной диагностики (аппаратурой для УЗИ, компьютерным томографом и другим оборудованием). The trauma centers of level 2 — 10 inter-district medical health care institutions, evenly spaced across the areas with 24/7 functioning resuscitation and intensive therapy unit, and surgery (neurosurgery) department, equipped with the operating unit and the room of functional diagnostics (equipment for ultrasound, computed tomography, and other). Все травмоцентры 2-го уровня оснащены современными компьютерными томографами.All trauma centers of the 2nd level are equipped with modern computerized tomography scanners.В настоящее время КТ входит в стандарт обследования пострадавших с ЧМТ. Currently, the CT is included into the standard examination of patients with CCI. В неотложной нейротравматологии КТ является методом выбора, поскольку позволяет в короткие сроки диагностировать вид, количество, локализацию и объем внутричерепных очагов повреждения мозга, определить наличие отека и степень дислокации мозга, оценить состояние его желудочковой системы.The CT is the method of choice in the emergency neurotraumatology, because it allows the type, quantity, location and volume of intracranial lesions of the brain to be quickly determined as well as the presence of edema and the degree of dislocation of the brain and the condition of the ventricular system. Кроме того, всем пациентам с указанием в анамнезе на травму высокой интенсивности (падение с высоты, ДТП) одновременно с КТ головного мозга выполняют КТ позвоночника.In addition, all patients with a high-intensity trauma in a history (fall from a height, RTA) undergo the CT of the spine together with CT of the brain. На основании клинической картины и данных КТ и МРТ определяют не только показания к хирургическому вмешательству или консервативному лечению, но и прогноз при ЧМТ.Based on clinical data, CT and MRI findings, indications for the surgery or conservative treatment are determined, as well as the prognosis of the CCI.

Травмоцентр 3-го уровня — 24 лечебных учреждения здравоохранения, в которых нет отделений реанимации и хирургии, функционирующих в круглосуточном режиме. The trauma centers of level 3 — 24 health care facilities, which do not have resuscitation and surgery units, operating 24/7. Данные больницы оснащены противошоковыми палатами и на функциональной основе прикреплены к межрайонным стационарам.These hospitals are equipped with antishock rooms and appendant to the inter-district hospitals.

Статистическая оценка результатов оперативных вмешательств проводилась с использованием таблиц сопряженности 2х2 и критерия χ 2 . Statistical evaluation of the results of surgical procedures are performed using 2x2 contingency tables and χ2. test.

**Результаты** **results**

В целях сокращения смертности от ДТП закреплены зоны ответственности медучреждений по оказанию своевременной медицинской помощи пострадавшим при ДТП, на базе крупных районных больниц организованы межрайонные травматологические центры, деятельность которых направлена на совершенствование организации медицинской помощи пострадавшим при ДТП и снижение больничной летальности при изолированной черепно-мозговой и сочетанной травме, разработаны критерии маршрутизации по In order to lower the death rate after RTA, areas of responsibility for medical institutions are allocated in order to provide timely medical assistance to victims, inter-regional trauma centers based on the major regional hospitals are organized, which are aimed at improving the organization of medical aid to victims of road accidents and reduced hospital mortality in isolated traumatic brain and associated trauma, criteria for routing the страдавших в ДТП по степени тяжести в травмоцентры по уровням.suffered in the accident to trauma centers of adequate levels are developed according to the severity.

В табл. Table.1 продемонстрировано, как изменилась маршрутизация пациентов с нейротравмой. 1 demonstrates how the routing of patients with neurotrauma changed. В 2012 г. пострадавших направляли преимущественно в ближайшее лечебное учреждение, травмоцентр 3-го уровня, не имеющий специальных возможностей для точной диагностики.In 2012, the affected were mainly directed to a nearest medical trauma center of the 3rd level, with no special features for accurate diagnosis. Это обстоятельство предполагало необходимость выезда специализированной бригады ВОКЦМК.This fact implied the need for the VRCCDM specialized team. В данном случае для диагностики применяли анализатор эхо-сигнала срединных структур головIn this case, the diagnostic analyzer *Angiodin-Echo* of the mid brain structures echo was used.В случае необходимости производили диагностическую трефинацию черепа в типичном месте на стороне поражения. If necessary, the diagnostic trephination of the skull in a typical place on the affected side was performed. Дальнейшая тактика ведения пострадавшего — определить объем оперативного вмешательства, провести интенсивную терапию, направить пострадавшего в травмоцентр 1–2-го уровней — зависела от характера ЧМТ и тяжести состояния.Further tactics for the victim (to determine the amount of surgery, perform intensive therapy, or send the victim to trauma center of 1-2 level) depended on the nature and severity of the head injury.

*Таблица 1* *Table 1*

**Динамика маршрутизации пациентов с нейротравмой за 2012–2014 гг.** **Changes of routing for neurotrauma patients in 2012-2014.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Травмоцентр 1-го уровня Trauma center, level 1 | | | Травмоцентр 2-го уровня Trauma center, level 2 | | | Травмоцентр 3-го уровня Trauma center, level 3 | | |
| 2012 2012 | 2013 2013 | 2014 2014 | 2012 2012 | 2013 2013 | 2014 2014 | 2012 2012 | 2013 2013 | 2014 2014 |
| Число пациентов с Number of patients  with нейротравмой neurotrauma | 1092 1092 | 1148 1148 | 1168 1168 | 287 287 | 374 374 | 596 596 | 312 312 | 267 267 | 111 111 |
| Прооперированы Operated patients | 298 298 | 312 312 | 317 317 | 75 75 | 99 99 | 151 151 | 79 79 | 71 71 | 33 33 |

В 2014 г. в соответствии с приказом Департамента здравоохранения Воронежской области № 467 от 11.03.2014 возросло количество целенаправленных госпитализаций пострадавших с ЧМТ в травмоцентры 2-го и 1-го уровней с возможностью нейровизуализации и проведения оперативного вмешательства. In 2014, in accordance with the order of the Health Department of the Voronezh region No. 467 of 03.11.2014 the number of targeted admissions of patients with CCI to trauma centers of the 2nd and 1st level with the possibility of imaging and surgery grew. Исключение составили пациенты с ЧМТ, находящиеся в тяжелом состоянии, с признаками нарастающего отека мозга и опасностью вклинения ствола.The exception was patients with head injury in critical condition, with signs of the growing danger of cerebral edema and brainstem herniation.Потеря времени при транспортировке этой категории пациентов на большие расстояния представляла угрозу их жизни. Loss of time when transporting these patients at long distances threatened their lives. Все эти пострадавшие (111 человек) были госпитализированы в ближайшие стационары (травмоцентры 3-го уровня) в максимально сжатые сроки.All of these victims (111) were admitted to the nearest hospital (trauma center, level 3) as soon as possible.

Результаты, представленные в табл. The results given in Table.2, демонстрируют, с одной стороны, оперативное реагирование на нейротравму, с другой — значительное снижение в 2014 2 show, on the one hand, a rapid response to neurotrauma, on the other hand — significant reduction in 2014 of г. числа выездов/вылетов специализированной бригады ВОКЦМК в районные больницы.the number of rides/flights of VRCCDM specialized team to district hospitals.Это сокращение числа выездов/вылетов достигнуто за счет устранения необоснованных вызовов — благодаря внедрению дистанционной формы консультативной медицинской помощи. This fall of the number of rides/flights is achieved by eliminating unjustified calls by means of the remote consultative care.При этом сохраняются стабильные показатели экстренной нейрохирургической активности данной службы с заметным, высоко статистически значимым, улучшением результатов оперативных вмешательств. At the same time, there is still stable activity of neurosurgical emergency service with notable highly statistically significant improvement in the results of surgical interventions. Развитие телемедицины в условиях закрытой телекоммуникационной сети предполагает своевременную передачу данных нейровизуализации пострадавшего с ЧМТ, коллегиальный выбор тактики ведения и оказание экстренной нейрохирургической помощи в кратчайшие сроки. The development of telemedicine in a closed telecommunications network requires timely transmission of the neuroimaging data of a victim with CCI, a collegiate selection of tactics and emergency neurosurgical care in the shortest possible time.Следует отметить, что в большинстве случаев оперативные вмешательства по It should be noted that in most cases surgeries for the victims­страдавшим, выполненные согласно данным КТ бригадой ВОКЦМК в районных больницах, представлены декомпрессивной трепанацией черепа и эвакуацией внутричерепных гематом при сокращении количества проведенных диагностических трефинаций черепа., performed by a VRCCDM specialized team ​​according to the CT findings in district hospitals, are decompressive craniotomy and evacuation of intracranial hematomas in the reduction of the number of diagnostic trephination of the skull.

*Таблица 2* *table 2*

**Показатели работы нейрохирургических бригад в** **Performance of neurosurgical teams in** **2012–2014 гг.2012-2014.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ParameterПоказательParameter | Годы Years | | |
| 2012 2012 | 2013 2013 | 2014 2014 |
| Число обращений Number of refers | 862 862 | 899 899 | 909 909 |
| Из них проведено консультацийConducted consultations | 862 862 | 899 899 | 909 909 |
| Дистанционные консультации: Remote consultations: | 619 619 | 686 686 | 757 757 |
| — по телефону - by phone | 592 592 | 573 573 | 480 480 |
| — телекоммуникация - telecommunication | 27 27 | 113 113 | 277 277 |
| Консультации в районной больнице Consultations at the district hospital | 243 243 | 213 213 | 152 152 |
| Число выездов бригады Number of rides | 349 349 | 327 327 | 272 272 |
| Число вылетов Number of flights | 48 48 | 56 56 | 64 64 |
| Число операций Number of operations | 154 154 | 170 170 | 184 184 |
| Доля оперативных вмешательств относительно числа выездов/вылетов, % The proportion of surgical interventions on the number of rides/flights, % | 38,8 38.8 | 44,7 44.7 | 54,7 54.7 |
| Послеоперационная летальность среди пациентов, прооперированных выездной бригадой ВОКЦМК, % Postoperative mortality among patients operated by a VRCCEM specialized team, % | 50,0 50.0 | 40,0 40.0 | 28,3\* 28.3 \* |

Примечания: \* — *р* <0,001 по сравнению с данными за 2012 г.; Notes: \*— *p <0.001* compared with the data for 2012; ВОКЦМК — Воронеж VRCCDM— Воронежский областной клинический центр медицины катастроф — Voronezh Regional Clinical Center for Disaster Medicine

Рационализация в выборе соответствующего стационара для госпитализации пациентов с нейро Rationalization in selecting the appropriate hospital for hospitalization of patients with neurotrauma (trauma centers, level 2), and the implementation of neuroimaging data, conducting remote consultations by a specialist neurosurgical trauma center, level 1 had a positive impact on the performance of VRCCDM— Воронежский областной клинический центр медицины катастроф.Выезды нейрохирургической бригады ВОКЦМК стали производиться только в случае показаний к оперативному вмешательству у пострадавшего. Departures of neurosurgical team from VRCCDM now take place ​​only in case of indications for surgical intervention.При этом нейрохирург имеет четкое представление о пациенте: данные КТ, тяжесть состояния, диагноз, план оперативного вмешательства. The neurosurgeon has a clear vision of the patient: CT data, the severity of the condition, the plan of surgery.Благодаря этому практически исключаются выезды с целью проведения диагностической трефинации черепа. Because of visits to conduct diagnostic trephination of the skull are almost excluded.Кроме того, прослеживается отчетливая тенденция к заметному снижению послеоперационной летальности среди общего количества прооперированных больных с нейро In addition, a clear trend of marked reduction of postoperative mortality among the total number of operated patients with neuro травмой.injury can be observed.

**Заключение и выводы** **Summary and Conclusions**

Анализ деятельности специализированной службы ВОКЦМК при оказании помощи пострадавшим с нейротравмой в 2012–2014 гг. Analysis of the activities of the specialized VRCCDM service managing victims with neurotrauma in 2012-2014выявил принципиальные перемены в работе выездных бригад. revealed fundamental changes in the work of mobile teams.

1. Изменение маршрутизации пострадавших с целью госпитализации в травмоцентры 1–2-го уровней с возможностью КТ-диагностики. 1. Change of routing of victims for the purpose of admission to trauma centers of the 1-2 th levels with the possibility of CT diagnosis.

2. Передача данных нейровизуализации пострадавших по закрытой телекоммуникационной сети, которая позволяет в максимально короткие сроки осуществить консультацию нейрохирурга, выбрать тактику лечения, в случае необходимости — заранее определить план оперативного вмешательства. 2. Transmission of neuroimaging data of victims via closed telecommunication network, which allows to carry out a consultation of a neurosurgeon, choose the tactics of treatment, and determine the plan of the surgery in advance if necessary as soon as possible.

В этих условиях к 2014 г. сократилось количество вызовов специализированной бригады с целью проведения диагностических оперативных вмешательств. Under these conditions, the number of calls for a specialized team to conduct diagnostic surgical interventions has fallen by 2014. Решение о выезде бригады на место принимается после дистанционной оценки нейрохирургом данных КТ пострадавшего при наличии показаний к оперативному лечению (декомпрессивная трепанация черепа).The decision on the departure of the team is made after the remote evaluation by a neurosurgeon according to CT data when having indications for the surgical treatment (decompressive craniotomy). При этом отмечается снижение послеоперационной летальности.At the same time, there is a decrease of postoperative mortality.

Внедрение трехуровневой системы медицинской помощи пострадавшим в результате ДТП и несчастных случаев осуществляется в соответствии с зонами ответственности травматологических центров, утвержденными приказом Департамента здравоохранения Воронежской области № 467 от 11.03.2014. The introduction of the three-tier system of medical aid to victims of RTA and casualties in accordance with areas of responsibility for trauma centers, approved by the Order of the Health Department of the Voronezh region No. 467 of 03/11/2014. Указанная модель является оптимальной для оказания специализированной медицинской помощи пациентам с нейротравмой на территории Воронежской области. This algorythm is optimal for providing specialized medical care to patients with neurotrauma in the Voronezh region.

References

1. Vereshchagin E.I., Vereshchagin I.P. *Intensivnaya terapiya tyazheloy i sochetannoy cherepno-mozgovoy travmy* [Intensive care for severe and concomitant traumatic brain injury]. Novosibirsk: OOO IPK Kosta Publ., 2007. 88 p. (In Russian).

2. Moroz V.V., ChurlyaevYu.A. *Vtorichnye povrezhdeniya golovnogo mozga pri tyazheloy cherepno-mozgovoy travme* [Secondary brain injury in traumatic brain injury]. Moscow, 2006. 403 p. (In Russian).

3. Nedashkovskiy E.V., Kuz’kov V.V. *Osnovy intensivnoy terapii: rukovodstvo Vsemirnoy federatsii obshchestva nesteziologov (WFSA)* [Basics Intensive Care: A guide of the World Federation of Societies of Anaesthesiologists (WFSA)]. Transl. from Engl. Arkhangel’sk, 2014. 465p. (In Russian).

4. *Prikaz Departamenta zdravookhraneniya Voronezhskoy oblasti № 467 ot 11.03.2014 g. «Ob okazanii meditsinskoy pomoshchi v uchrezhdeniyakh zdravookhraneniya Voronezhskoy oblasti postradavshim pri dorozhno-transportnykh proisshestviyakh»* [The order of the health Department of the Voronezh region No. 467 dated 11.03.2014 the “About the provision of medical care in health institutions of the Voronezh region victims of road traffic accidents”]

5. *Prikaz Departamenta zdravookhraneniya Voronezhskoy oblasti № 2011 ot 29.12.2011 g. «Ob utverzhdenii modeli organizatsii meditsinskoy pomoshchi v Voronezhskoy oblasti v usloviyakh trekhurovnevoy sistemy»* [The order of the health Department of the Voronezh region No. 2011 dated 29.12.2011 “On approval of the model of organization of medical care in the Voronezh region in the conditions of the three-tier system] (In Russian).

6. *Prikaz Departamenta zdravookhraneniya Voronezhskoy oblasti № 378 ot 29.03.2010 g. «Ob utverzhdenii administrativnogo reglamenta ispolneniya departamentom zdravookhraneniya Voronezhskoy oblasti gosudarstvennoy funktsii «Organizatsiya okazaniya skoroy, v tom chisle skoroy spetsializirovannoy (sanitarno-aviatsionnoy) meditsinskoy pomoshchi»* [The order of the health Department of the Voronezh region No. 378 dated 29.03.2010 g. “On approval of administrative regulations of execution by the health Department of the Voronezh region of the state function “The Organization of the emergency, including ambulance specialised (sanitary-aviation) medical care]. (In Russian).

7. Savin I.A., Fokin M.S., eds. *Rekomendatsii po intensivnoy terapii u patsientov s neyrokhirurgicheskoy patologiey* [Recommendations for intensive therapy in patients with neurosurgical pathology]. Moscow: Indigo Publ., 2013. 168 p. (In Russian).

8. Bagnenko S.F. et al., ed. *Rukovodstvo po skoroy meditsinskoy pomoshchi* [Guide to medical emergencies]. Moscow: GEOTAR-MediaPubl., 2010, 816 p. (In Russian).

9. Bagnenko S.F., Stozharov V.V., Miroshnichenko A.G. et al., eds. *Skoraya meditsinskaya pomoshch’ postradavshim v dorozhno-transportnykh proisshestviyakh* [Emergency medical care to victims of road traffic accidents]. Saint Petersburg: OOO IPK KostaPubl., 2007. 400 p. (In Russian).

10. Tsarenko S.V. *Neyroreanimatologiya. Intensivnaya terapiya cherepno-mozgovoy travmy* [Neurocritical Care. Intensive care of traumatic brain injury]. Moscow: Meditsina Publ., 2009. 384 p. (In Russian).

**Article received on 27 April, 2015**

*Контактная информация:* *For correspondence:*

**Igor I. Vorobyov,**

Cand.Sc.Med., Deputy Chief Medical Officer for Treatment

of the Voronezh Regional Clinical Center for Disaster Medicine

e-mail: vtkcmk@cmk36.ru