УДК 615.31:546.215

РАСТВОР ПЕРОКИСИ ВОДОРОДА МОЖЕТ СТАТЬ КОНКУРЕНТОМ ГАЗА КИСЛОРОДА ВО ВРЕМЯ РЕАНИМАЦИИ

Ураков А.Л.[1,2,3], Уракова Н.А.[3], Чернова Л.В.[3]

1 Министерство здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия (127994, Москва, Рахмановский пер., 3), urakoval@live.ru;

2 Министерство образования и науки Российской Федерации, Москва, Россия (125993, Москва, ул. Люсиновская, 51);

3 ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия Минздрава России», Ижевск, Россия (426034, Ижевск, ул. Коммунаров, 281).

В лабораторных условиях invitro при температуре +25°С проведены опыты с изолированными открытыми порциями качественной консервированной венозной крови доноров. При этом была исследована динамика состояния крови на глаз ис помощью УЗИ после однократной инъекции в кровь водных изотонических растворов натрия хлорида и натрия гидрокарбоната, вкоторые дополнительно вводилась перекись водорода в различных концентрациях.В экспериментальных условиях при температуре +15 и +25°С проведены острые опыты с живыми здоровыми взрослыми аквариумными рыбками породы гуппи и голубые неоны. При этом была исследована динамика двигательной активности рыбок, цвета их плавников и длительности сохранения рыб живыми в воде после прекращения поступления в нее воздуха до и после инъекционного введения в воду раствора перекиси водорода в различных дозах. Определена способность перекиси водорода насыщать венозную кровь кислородом и продлять жизнь рыбкам в воде, лишенной растворенного кислорода, а также способность оживлять рыбок при их клинической смерти в условиях острой гипоксии. Разработана рецептура и запатентовано новое оживляющее средство, представляющее собой раствор перекиси водорода с осмотической активностью 280 мОсмоль/л воды и рН 7,4. Данное средство предназначено для инъекционного введенияв порцию венозной донорской крови с целью насыщения ее кислородом непосредственно перед ее внутривенным введением в кровеносное русло пациента и повышения эффективности предотвращения гипоксического повреждения коры его головного мозга.Кроме этого, изобретен способ сохранения живой рыбы при транспортировке и хранении ее в воде, в которую в определенное время вводится определенная доза перекиси водорода. Разработано новое санитарно-гигиеническое средство, обладающее оживляющей активностьюи способ его введения в воду с живой рыбой для сохранения рыбы живойв воде, лишеннойрастворенного кислорода.

Ключевые слова: человек, кислород, пероксид водорода,температура,реанимация

HYDROGEN PEROXIDE SOLUTION MAY BECOME A RIVAL GAS OXYGEN DURING RESUSCITATION

Urarov A.L.[1,2,3], Urakova N.A.[3], Chernova L.V.[3]

1 The Ministry of Health Russian Federation, Moscow, Russia, (127994, Moscow, Rakhmanovsky lane, 3), urakoval@live.ru;

2 The Ministry of Education and Science Russian Federation, Moscow,Russia, (125995, Moscow, Lyusinovskaya str., 51);

3 Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, Russia, (426034, Izhevsk, Kommunarov str.,281)

In laboratory conditions in vitro at a temperature of +25°C conducted experiments with isolated open portions of high quality canned venous blood donors. When this was investigated changes in the state of the blood on eyes and ultrasound after a single intravenous injection of aqueous isotonic isoalcalainesolutions of sodium chloride and sodium bicarbonate, which additionally contains hydrogen peroxide in various concentrations. In experimental conditions at a temperature of +15 and +25°C conducted acute experiments with living healthy older aquarium fish to breed guppies and blue neon lights. It was studied the dynamics of the motor activity of the fish, the color of their fins and duration of preservation of fish alive in the water after the termination of the admission of air into it before and after injected into the water solution of hydrogen peroxide in various doses. Determined the ability of hydrogen peroxide to saturate venous blood with oxygen and to extend the life of the fish in the water, devoid of dissolved oxygen, as well as the ability to revive the fish during their clinical death in acute hypoxia.The formula has been developed and patented a new quickening tool that represents a hydrogen peroxide solution with osmotic activity 280 mosmol/l of water and pH 7.4. This tool is intended to be injected into the portion of the venous blood, in order to saturate it with oxygen immediately before intravenous injection into the blood stream of the patient and increase the effectiveness of preventing hypoxic damage to the cortex of his brain. In addition, we was invented a way of keeping of live fish during transportation and storage in water, in which at a certain time must be enter a certain dose of hydrogen peroxide. Developed new sanitary-hygienic means, with quickening activity and the method of its introduction into the water with live fish to keep fish alive in the water, devoid of dissolved oxygen.

Key words: man, oxygen, hydrogen peroxide, temperature, resuscitation

Гипоксическое повреждение клеток коры головного мозга, возникающее вследствие исчезновения кислорода в нем, является непосредственной причиной биологической смерти большинства людей и животных на Земле [9-3, 23, 28]. Поэтому

именно кислород является настоящим антигипоксантоми самым универсальным антисмертельным средством [10, 16, 24].Тем не менее, современные медицинские технологии применения кислородав роли оживляющего средства приклинической смертиимеют низкую эффективность [8, 11, 19, 20]. На наш взгляд, причиной низкой клинической эффективности кислорода является то, что онвводитсяв виде газа и вводится не в головной мозг и даже не в кровь, а в дыхательные пути пациентов [10, 19, 21].

Дело в том, что введениекислорода в организм в виде дыхательного газане всегдаобеспечивает всасывание его в кровь при клинической смерти и дальнейшую доставку кислорода с кровьюк головному мозгу, поскольку клиническая смерть является следствием остановки кровообращения [2, 3]. Поэтому кровь не транспортируется по кровеноснымсосудам легких, головного мозга и других органов, а кислород, вводимый в дыхательные пути пациента при искусственной вентиляции легких, хоть и быстро насыщает собой кровь, стоящую неподвижно в сосудах легких, но после ее насыщения перестает всасываться и начинает полностью выводиться наружуво время последующих выдохов.При этом газообразное состояние медицинского кислорода являетсяпрепятствием его инъекций в ткань головного мозга из-за 100%-й вероятности развития газовой эмболии.

В то же время, очевидно, что защитить клетки коры головного мозга от гипоксического повреждениямножно только с помощью повышения концентрации кислорода внутри клеток либо с помощью уменьшения их температуры (охлаждения вплоть до 0°С) [2, 3, 9, 10, 11, 12, 14, 15]. Из этого следует, что для предотвращения клинической смерти кислород следует вводить не в легкие, и даже не в кровь, а непосредственно в ткань головного мозга!

Не смотря на это, врачи реаниматологи до сих пор не вводят кислород в голову пациентов при их клинической смерти, и пациенты умирают от недостатка кислорода в головном мозге в условиях избытка кислорода вокруг их головы !Очевидно, что данный парадокс может быть устранен превращением газообразного кислорода в водный раствор. В частности, таким раствором может быть вода, поскольку в ней может содержаться растворенный кислород [1, 7, 17]. Кроме этого, кислород может бытьвведен в воду в виде химического аккумулятора кислорода, в частности, в виде перексида водорода [14].

Тем не менее, перспективность замены газообразного кислорода в воде и в тканях человека и животных на органическую кислоту перекиси водорода с целью продления жизни людей и животных изучена недостаточно.

Целью исследования являетсядемонстрация фармакологической активности раствора перекиси водорода.

Материалы и методы исследования

Опыты по изучению возможностинасыщения кислородом эритроцитов венозной крови человека с помощью раствора перекиси водорода проведены в лабораторных условиях при температуре +25°Сс 35 порциями стандартной донорской венозной крови. Для этого каждаяпорция крови объемом по40 млпомещаласьв прозрачные полиэтиленовые пакетыобъемом по 100 мл. Каждый полиэтиленовый пакет имел два нижних отверстия.С помощью штативов, установленных на лабораторном столе, пакеты с кровью были подвешены вертикально в положении отверстиями вниз и с вставленными в них инъекционными иглами, одна из которых была соединена с устройством для переливания крови, другая – со шприцем, заполненным одним из выбранных растворов при комнатной температуре. Затем в каждую емкость из шприца вводились исследуемыерастворы в объеме по 5 мл каждый, после чего наблюдали на глаз и с помощью УЗИ за состоянием крови на протяжении 60 минут.

Ультразвуковое исследование консервированной крови, находящейся внутри пластикового пакета,проведено с использованием прибораэкспертного класса ALOKA SSD – ALPHA 10. В качестве датчика был использован стандартный датчик конвексного типа с частотой 3 – 7 МГц [4, 13]. Ультразвуковые исследования проведены по стандартной методике[13,17].

В опытах было исследовано влияние следующих растворов:

1. Раствор 0,3% перекись водорода и 1,7% натрия гидрокарбоната;
2. Раствор 0,3% перекиси водорода, 0,85% натрия хлорида и 0,10% натрия гидрокарбоната;
3. Раствор 0,29% перекиси водорода, 0,85% натрия хлорида и 0,10% натрия гидрокарбоната;
4. Раствор 0,10% перекиси водорода, 0,85% натрия хлорида и 0,10% натрия гидрокарбоната;
5. Раствор 0,06% перекиси водорода, 0,85% натрия хлорида и 0,10% натрия гидрокарбоната;
6. Раствор 0,05% перекиси водорода, 0,85% натрия хлорида и 0,10% натрия гидрокарбоната;
7. Раствор 0,04% перекиси водорода, 0,85% натрия хлорида и 0,10% натрия гидрокарбоната.

Осмотическая активность растворов была определена с помощью осмометра марки VAPRO 5600 (USA. В качестве контроля был использован изотонический раствор 0,9% натрия хлорида [5, 6, 22].

Опыты по изучению динамики состояния рыб при острой смертельной гипоксиипроведены на 100 живых аквариумных рыбках породы гуппи и голубые неоны обоего пола массой по 280-330 мг. Моделирование острой гипоксии у рыбок достигалось путем помещения каждой рыбки в пресную воду при температуре +15 либо +25°С, находящуюся внутри отдельной пластиковой прозрачной герметичной емкости объемом 5 мл (в этой роли были использованы пла-

стиковые инъекционные шприцы). Проведено 2 серии опытов. В контрольной серии опытов регистрировалась динамика двигательной активности рыб, цвета их плавников идлительность нахождения их живыми в обычной пресной воде внутри герметичной емкости после дополнительного введения 10 мкл дистиллированной воды. В опытной серии проводились аналогичные исследования, но в воду к рыбам вводилось10 мкл дистиллированной воды, содержащей различные концентрации перекиси водорода. При этом проводилась киносъемка двигательной активности рыб вплоть до их полного обездвиживания и смерти [13, 14, 16, 17].

Статистическая обработка результатов проведена с помощью программы BIOSTAT по общепринятой методике.

Результаты исследования и их обсуждение

Предварительно нами был проведен анализ состава известных растворов, содержащих перекись водорода. Оказалось, что все они представляют собой санитарно-гигиенические средства, предназначенные исключительно для наружного применениясе целью санации гнойных ран.Было выяснено, что все известные антисептические, дезинфицирующие и санирующие растворысодержат перекись водорода в концентрациях, превышающих 0,3%. Помимо перекиси водорода в состав многих известных растворов входит гидрокарбонат натрия, который включается для умеренного защелачивания, оптимизации щелочного гидролиза и разжижения густых гнойных масс. С этой целью растворы включают гидрокарбонат натрия в концентрации 1,7 – 10% [22].

Предполагалось, что известные растворы перекиси водорода и натрия гидрокарбоната при взаимодействии с кровью вызовут бурное образование газа кислорода и кровавой пены.Для проверки данного предположения была проведена серия опытов по взаимодействию с кровью раствора 0,3% перекиси водорода и 1,7% натрия гидрокарбоната. Опыты были проведены с этим раствором потому, чтоэтот раствор имеет самые низкие концентрации ингредиентов и поэтому именно он должен обладать самой низкой агрессивностью в отношении крови.

Однако полученные нами результаты показали, что кровь при взаимодействии с этим растворомбурно вспенивалась, хотя и немедленно изменяла свой цвет с темно-вишневого на алый. Причем, кровавая пена алого цвета тут же увеличивала внутренний объем содержимого пакета практически в 2 раза и пузырилась. Кровавая пена и пузыри сохранялись 16,3 ± 0,1 минут ($P \leq 0,05$, $n = 5$), после чего порция крови приобретала вид жидкости, лишенной пузырьков газа, и сохраняла алый цвет на протяжении всего периода наблюдения.

Эти результаты убедили нас в том, что бурное образование кровавой пены происходит из-за активного внутритканевого образования пузырьков газа кислорода под влияниемкаталазной реакции в условиях значительной щелочности, поскольку перекись водорода и натрия гидрокарбонат находятся в повышенных концентрациях. Дополнительное образование внутри пакета с кровью равного объема кровавой пены, которая безудержно перемещается во всех возможных направлениях, исключает безопасное применение раствора 0,3% перекиси водорода и 1,7% натрия гидрокарбоната для инъекционной сатурации кислородом консервированной венозной крови.

В связи с этим было решено, с одной стороны, уменьшить концентрацию перекиси водорода и натрия гидрокарбоната в растворе, а с другой стороныповысить безопасность средства за счет придания раствору величины осмотической активности в пределах 280 мОсмоль/л воды.Для этогобыло решено взять за основу изотонический раствор 0,9% натрия хлорида, который затем модифицировали и придали ему физиологическую щелочность и буферность с помощью натрия гидрокарбоната в концентрации 0,1%. В связи с тем, что раствор 0,1% натрия гидрокарбоната обладает самостоятельной осмотической активностью в пределах 35 мОсмоль/л воды, было решено уменьшить концентрацию натрия хлорида в растворе.Теоретические расчеты показали, что для сохранения осмотической, щелочной и буферной активности в пределах физиологического уровня раствор должен содержать0,85% натрия хлорида и 0,1% натрия гидрокарбоната. Затем было проведено определение осмотической активности указанного раствора прямым методом. Полученные нами результаты подтвердили это предположение.

После этого оставалось определить то, в какой концентрации должна находиться в этом растворе перекись водорода. С этой целью нами были проведены лабораторные исследования с донорской кровью и модифицированными изотоническим раствором 0,85% натрия хлорида и 0,10% натрия гидрокарбоната, в который дополнительновводилась перекись водорода в концентрации0,3%, 0,29%, 0,10% 0,06%, 0,05% или 0,04%.

Первая серия опытов была проведена с раствором 0,85% натрия хлорида, 0,10% натрия гидрокарбоната и 0,30% перекиси во-

дорода. Показано, что сразу же после введения в кровь этого раствора в крови началось внутритканевое газообразование и бурное формирование кровавой алой пены. При этом содержимое пакета разделилось на две фракции: на жидкую кровь, оставшуюся внизу, и кровавую пену, оказавшуюся вверху. В результате пакет разбух из-за того, что объем содержимого увеличился за счет газа и пены. Процесс образования пузырьков газа в крови и пены прекратился через 10,4 ± 0,5 минут ($P \leq 0,05$, $n = 5$) после введения. Затем еще через 3,3 ± 0,05 минут ($P \leq 0,05$, $n = 5$) почти вся кровавая пена разрушилась, кровь заняла собой нижнюю часть пакета и на протяжении 60 минут наблюдения оставалась алого цвета.

Вторая серия опытов была проведена с раствором 0,85% натрия хлорида, 0,10% натрия гидрокарбоната и 0,29% перекиси водорода. Показано, что через 4,5 ± 0,15 секунд ($P \leq 0,05$, $n = 5$) после его введения в пакет с кровьюв нейначиналось умеренное внутритканевое газообразование, под влиянием которого через 14,3 ± 0,7 секунд ($P \leq 0,05$, $n = 5$) темно-вишневый цвет крови менялся на алый цвет. Ультразвуковое исследование крови, которое было проведено сквозь стенку пакета, показало, что в ней происходило образование пузырьков газа и уменьшение ультразвуковой эхогенности крови. Пузырьки газа имели мелкие размеры, постепенно перемещались кверху, размещались в верхнем слое крови и через несколько секунд лопались без образования существенной массы пены. Через 3 минуты после инъекции раствора в кровь было произведено выливание крови из пакета через вторую инъекционную иглу с помощью устройства для переливания крови. В результате выливания крови на чашку Петри обнаружено, что при этом удалось вылить из пакета практически всю кровь, которая сохраняла алый цвет. Причем, кровь вытекала из устройства наружу без пузырьков газа.Кровь внутри пакета сохраняла алый цвет на протяжении всего последующего периода наблюдения.

Третья серия опытов была проведена с раствором 0,85% натрия хлорида, 0,10% натрия гидрокарбоната и 0,10% перекиси водорода. Показано, что через 5,0 ± 0,20 секунд ($P \leq 0,05$, $n = 5$) после его введения в пакет с кровью в ней начиналось умеренное внутритканевое образование мелких пузырьков газа. Через 47,5 ± 1,5 секунд ($P \leq 0,05$, $n = 5$) темно-вишневый цвет крови менялся на алый цвет. Ультразвуковое исследование крови, которое было проведено сквозь стенку пакета, показало, что в ней происходило образование пузырьков газа и уменьшение ультразвуковой эхогенности крови. Пузырьки газа имели мелкие размеры, постепенно перемещались кверху, размещались в верхнем слое крови и через несколько секунд лопались без образования пены. Через 3 минуты после инъекции раствора в кровь было произведено выливание крови из пакета через вторую инъекционную иглу с помощью устройства для переливания крови. В результате выливания крови на чашку Петри обнаружено, что при этом удалось вылить из пакета практически всю кровь, которая сохраняла алый цвет. Причем, кровь вытекала из устройства наружу без пузырьков газа. Кровь внутри пакета сохраняла алый цвет на протяжении всего последующего периода наблюдения.

Четвертая серия опытов была проведена с раствором 0,85% натрия хлорида, 0,10% натрия гидрокарбоната и 0,06% перекиси водорода. Показано, что через 8,8 ± 0,3 секунд ($P \leq 0,05$, $n = 5$) после введения этого раствора в кровь в ней начиналось слабое внутритканевое образование очень мелких и редких пузырьков газа, под влиянием которого через 56 ± 2,0 секунд ($P \leq 0,05$, $n = 5$) кровь изменяла свой цвет с темно-вишневого на алый. Ультразвуковое исследование крови, которое было проведено сквозь стенку пакета, показало, что в ней происходило слабое образование пузырьков газа и незначительное уменьшение ультразвуковой эхогенности крови. При этом пена не образовывалась. В крови появлялись лишь единичные и мелкие пузырьки газа, которые очень медленно всплывали вверх и через несколько секунд лопались над кровью. Показано, что кровь сохраняла алый цвет на протяжении всего последующего периода наблюдения.

Пятая серия опытов была проведена с раствором 0,85% натрия хлорида, 0,10% натрия гидрокарбоната и 0,05% перекиси водорода.Показано, что через 9,7 ± 0,4 секунд ($P \leq 0,05$, $n = 5$) после введения этого раствора в кровь в ней начиналось слабое и очень плохо видимое внутритканевое образование очень мелких пузырьков газа, под влиянием которого через 61 ± 2,2 секунд ($P \leq 0,05$, $n = 5$) кровь изменяла свой цвет с темно-вишневого на алый. Ультразвуковое исследование крови, которое было проведено сквозь стенку пакета, показало, что в ней происходило слабое образование пузырьков газа и незначительное уменьшение ультра-

звуковой эхогенности крови. При этом пена не образовывалась. В крови появлялись лишь единичные и мелкие пузырьки газа, которые очень медленно всплывали вверх и через несколько секунд лопались над кровью. Показано, что кровь сохраняла алый цвет на протяжении всего последующего периода наблюдения.

Шестая серия опытов была проведена с раствором 0,85% натрия хлорида, 0,10% натрия гидрокарбоната и 0,04% перекиси водорода.Показано, чтопосле введения в кровь этотраствор медленно всплывалвверх без образования пузырьков газа в крови.Затем раствор размещался надкровью. При этом цвет основной массы крови оставался темно-вишневым,но через 15 минутверхний слой крови толщиной около 1,5 см приобрел алый цвет. В последующие 60 минут наблюдения состояние взаимодействующих масс изменилось незначительно.

Следовательно, раствор 0,85% натрия хлорида, 0,1% натрия гидрокарбоната и0,05 – 0,29% перекиси водородаможетвволдиться в плазму венозной крови с целью насыщения ее эритроцитов кислородом и превращения венозной крови в артериальную кровь без введения в нее газа кислорода. Данное средство получило название «Гипероксигенированное средство М.Г.Сойхер для насыщения венозной крови кислородом» [18].

Параллельно с этим была изучена биологическая активность раствора перекиси водорода в опытах с аквариумными рыбками при их острой потенциально смертельной гипоксии. Полученные нами результаты показали, что в норме в начале гипоксии рыбкипринимают неподвижное состояние, которое при температуре воды +15 и +25°Сдлится у рыбок породы гуппи соответственно 56,5 ± 2,1и 24,3 ± 1,4 минут ($P \leq 0,05$, $n = 25$). После этого у рыбок появляются судорожные движения туловищем, жаберными дугами, плавниками, хвостом, широко открывается рот, и рыбки начинают интенсивно пропускать воду через рот и жабры. При температуре воды +15 и +25°С высокая двигательная активность рыб породы гуппи длится соответственно 98,5 ± 1,1 и 44,5 ± 0,6 секунд($P \leq 0,05$, $n = 25$). После этого рыбки становятся неподвижными, опускаются на дно емкости, переворачиваются животом вверх, а затем всплывают вверх. В состоянии вверх животом и с редкими дыхательными движениями рта и жаберных дуг рыбы находятся еще около 1 минуты и только затем погибают.

Иная динамика поведения рыбок наблюдается после введенияв воду с рыбками раствора перекиси водорода. Показано, что продолжительность жизни рыб в условиях потенциально смертельной гипоксии зависит от дозы введенной перекиси водорода. Причем, при введении перекиси водорода в дозе, создающей физиологическую концентрацию перекиси водорода в воде с рыбками,она способна оживлять рыбок в условиях гипоксиии сохранять рыбок живыми без растворенного в воде кислорода в 2 – 2,5 раза дольше, чем в норме (в зависимости от температуры воды). При введении перекиси водорода в дозе, создающей токсическую концентрацию перекиси водорода в воде с рыбками, она способна убить рыбок в норме и ускорить в 2 раза наступление смерти рыбок в условиях отсутствия в воде растворенного кислорода.

Следовательно, раствор перекиси водорода вполне пригоден для инъекций в воду с рыбками с целью обеспечения их кислородом без растворения в воде газа кислорода.

Таким образом, предложен раствор перекиси водорода для инъекций, который способен заменять собой газообразный кислород для клеток крови человека и рыб.

Список литературы

1. Дементьев В.Б., Ураков А.Л., Уракова Н.А., Михайлова Н.А., Соколова Н.В., Толстолуцкий А.Ю., Щинов Ю.Н., Назарова Н.А., Кашковский М.Л., Сюткина Ю.С. Особенности эрозии патологического биологического агента при его вспенивании, нагревании и защелачивании // Химическая физика и мезоскопия. 2009. Т. 11. № 2. С. 229-234.

2. Ураков А.Л. Холод в защиту сердца // Наука в СССР. 1987. № 2. С. 63-65.

3. Ураков А.Л. Рецепт на температуру // Наука и жизнь. 1989. № 9. С. 38-42.

4. Ураков А.Л., Уракова Н.А. Использование закономерностей гравитационной внутриполостной фармакокинетики лекарственных средств для управления процессом их перемещения внутри полостей // Биомедицина. 2006. Т. 1. № 4. С. 66-67.

5. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Решетников А.П., Камашев В.М., Шахов В.И. Способы предотвращения постинъекционных некрозов // Медицинская помощь. 2007. № 6. С. 31-32.

6. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Михайлова Н.А., Иванова Л.Б.Физико-химические особенности медикаментозного инфильтрирования тканей // Морфологические ведомости. 2007. Т. 1. № 1-2. С. 225-227.

7. Уракова Н.А., Ураков А.Л., Черешнев В.А., Михайлова Н.А., Дементьев В.Б., Толстолуцкий А.Ю. Гипергазированность, гипербаричность, гиперосмолярность, гипертермичность, гиперщелочность и высокая поверхностная активность раствора как факторы повышения его промывочной активности // Химическая физика и мезоскопия. 2007. Т. 9. № 3. С. 256-262.

8. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Уракова Т.В., Касаткин А.А., Козлова Т.С. Влияние кратковременной гипоксии и ишемии на температуру кистей рук и цветовую гамму их изображения на экране тепловизора // Медицинский альманах. 2010. № 2. С. 299-301.

9. Ураков А.Л., Уракова Н.А. Инфракрасная термометрия предлежащей части головы плода в потужном периоде родов как метод диагностики гипоксически-ишемических повреждений головного мозга // Современные проблемы

науки и образования. 2012. № 6. С. 168. URL: http://www.science-education.ru/106-7134. (датаобращения: 08.10.2012).

10. Ураков А.Л. Дыхательная маска для внутриутробного плода (внутриматочный акваланг) и способ обеспечения газообмена в организме плода за счет искусственного дыхания (вентилирования его легких дыхательным газом) внутри матки // Успехи современного естествознания. 2012. № 10. С. 58-62.

11. Уракова Н.А., Ураков А.Л. Теплоизлучение поверхности головы плода как показатель обеспеченности коры головного мозга кислородом в родах // Проблемы экспертизы в медицине. 2012. № 3-4. С. 32-36.

12. Ураков А.Л. Холод в защиту сердца // Успехи современного естествознания. 2013. № 11. С. 32-36.

13. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Гаускнехт М.Ю., Чернова Л.В. Диагностические симптомы гипоксии у плодов в утробе матери и у рыбок в воде// Международный научно-исследовательский журнал. 2013. № 11 (18). Ч. 3. С. 53-54.

14. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Чернова Л.В. Влияние температуры, атмосферного давления, антигипоксантов и химического «аккумулятора кислорода» на жизнеспособность рыб в воде без доступа воздуха // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 8-2. С. 48-52.

15. Ураков А.Л. История формирования термофармакологии в России // Успехи современного естествознания. 2014. № 12. С. 29-39.

16. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Чернова Л.В. Способ скрининга антигипоксантов // Успехи современного естествознания. 2014. № 9-1. С. 24-27.

17. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Чернова Л.В. Аналогии поведения рыбок в воде и плодов в утробе беременных женщин при острой гипоксии // Международный журнал экспериментального образования. 2014. № 1-2. С. 83-86.

18. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Решетников А.П., Сойхер М.Г., Сойхер Е.М., Копылов В.М., Чернова Л.В. Гипероксигенированное средство Е.М.Сойхер для насыщения венозной крови кислородом. Патент России № 2538662. 2014. Бюл. № 32.

19. Уракова Н. А., Ураков А. Л. Диагностика внутриутробной гипоксии головного мозга новорожденного с помощью тепловизорной видеозаписи // Медицинская техника. 2014. № 3. С. 1- 6.

20. Уракова Н.А., Ураков А.Л. Фильм о рождении плода, снятый с помощью тепловизора, является документом о динамике локальной температуры его тела и о состоянии здоровья младенца// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 9 (2). С. 86-93.

21. Urakov A., Urakova N., Kasatkin A. Temperature of newborns as a sign of life in Russia -time to change in world?// Journal of Perinatal Medicine. 2013. T. 41. C. 473.

22. Urakov A., Urakova N., Kasatkin A., Chernova L. Physical-Chemical Aggressiveness of Solutions of Medicines as a Factor in the Rheology of the Blood Inside Veins and Catheters // Journal of Chemistry and Chemical Engineering. 2014. V. 8. № 01. P. 61-65.

23. Urakova N.A. Decrease of the temperature of the head of the fetus during birth as a symptom of hypoxia // Thermology International. 2013. V. 23. № 2. P. 74-75.

24. Urakova N.A., Urakov A.L. Diagnosis of intrauterine newborn brain hypoxia using thermal imaging video// Biomedical Engineering. 2014. V. 48. № 3. P. 111-115.