

Здравоохранение Белоруссии

30к-1
823

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ БССР

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ОСНОВАН В 1924 г.

Главный редактор Н. К. ДЕРЮГО.

Редакционная коллегия:

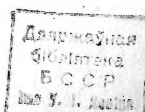
Е. В. БАРДИН, В. И. ВОЛЫНЕЦ (зам. главного редактора),
В. И. ВОТЯКОВ, Г. И. ГЕРАСИМОВИЧ, И. К. ДАНУСЕВИЧ, М. К.
ЗУБРИЦКИЙ, В. Г. КОЛЬ, П. И. ЛОБКО, П. Л. НОВИКОВ, Ф. В.
ОЛЕШКЕВИЧ, Н. Е. САВЧЕНКО, Г. И. СИДОРЕНКО, Г. П. СОС-
НИН, И. Н. УСОВ, А. В. ШОТТ

10

ОКТАБРЬ

1986

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПОЛЫМЯ»
МИНСК



ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

PUBLIC HEALTH ORGANIZATION

- Милenkova Г. С.* Изобретательская и патентно-лицензионная работа в учреждениях Минздрава БССР и путях ее совершенствования 3
- Трофимова Е. К., Бинцаровская Г. В., Давидович Т. П.* Анализ результатов санации полости рта школьников г. Минска 6
- Беренштейн Г. Ф., Нурбаева М. Н., Караваев А. Г.* Физическое развитие школьников западных районов Витебской области 7
- Царик Г. Н., Родионова Р. А., Куликов В. А., Якутович В. Г., Кудрявцев С. А.* Организация производственной практики студентов по фармацевтическому анализу 12
- Ивановская М. И., Океанов А. Е.* Тенденции заболеваемости населения Белорусской ССР новообразованиями верхних дыхательных путей 13
- Сидоренко Г. И., Павлова А. И., Гайдук В. Н., Нечесова Т. А., Атрощенко И. Е.* Выбор лечебной тактики у больных гипертонической болезнью с учетом мозговой гемодинамики (аннотация методических рекомендаций Белорусского научно-исследовательского института кардиологии) 16

- Milenkova G. S.* Invention and Patent-and-Licence Work at the Byelorussian Public Health Ministry Institutions. 3
- Trofimova E. K., Bintsarovskaya G. V., Daviodich T. P.* Analysis of Oral Cavity Sanitation Results in Minsk Schoolchildren. 6
- Berenshtein G. F., Nurbaeva M. N., Karavaev A. G.* Physical Development of Schoolchildren in Western Areas of Vitebsk Region. 7
- Tsarik G. N., Rodionova R. A., Kulikov V. A., Yakutovich V. G., Kudryavtsev S. A.* Organization of Students' Practical Training in Pharmaceutical Analysis. 12
- Ivanovskaya M. I., Okeanov A. E.* Prognostication of Morbidity Rate in the Byelorussian Population with Neoplasms of the Upper Respiratory Tracts. 13
- Sidorenko G. I., Pavlova A. I., Gayduk V. N., Nechesova T. A., Atroschenko I. E.* Choice of Therapeutic Tactics in Hypertensive Patients with Due Regard for Cerebral Hemodynamics (An Annotation of Methodical Recommendations of the Byelorussian Scientific Research Institute of Cardiology). 16

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА МЕДИЦИНЫ

THEORY AND PRACTICE OF MEDICINE

- Усов И. Н., Давыдова Е. В.* Отдаленные результаты комплексного лечения липоидного нефроза и нефротической формы гломерулонефрита у детей 17
- Аббас эль Василля.* Экстракорпоральная гемосорбция в комплексном лечении послеродовых инфекционных осложнений 19
- Шейбак М. П., Лашковская Т. А.* Особенности гидролиза лактозы у здоровых детей-близнецов 22
- Дмитриев В. В., Мишарев О. С., Иванов Е. П., Устинович А. К.* Возрастные особенности гемостаза у детей 24
- Лапотко Ю. Н., Зборовский Э. И., Авраменко Т. В., Фомина Р. Ф., Козлов И. Д., Холоница Т. А.* Стандартизованные показатели липидного спектра крови у мужчин г. Минска 28
- Кирковский В. В., Николайчик В. В., Пилотович В. С., Мазур Л. И., Лобачева Г. А.* Содержание среднемолекулярных пептидов в плазме крови при острой почечной недостаточности 31
- Пряткин П. В.* Эффективность больших физических нагрузок при восстановлении функции аппарата движения 35
- Смычек В. Б.* Сравнительная оценка результатов прогнозирования мозговых инсультов с помощью карт 37

- Usov I. N., Davydova E. V.* Follow-up of the Complex Treatment of Lipoid Nephrosis and Nephrotic Form of Glomerulonephritis in Children. 17
- Abbas el Vasilya.* Extracorporeal Hemosorption in the Complex Treatment of Postpartum Infectious Complications. 19
- Sheybak M. P., Lashkovskaya T. A.* Peculiarities of Lactose Hydrolysis in Healthy Twins. 22
- Dmitriev V. V., Misharev O. S., Ivanov E. P., Ustinovich A. K.* Age Peculiarities of Hemostasis in Children. 24
- Lapotko Yu. N., Zborovskiy E. I., Avramenko T. V., Fomina R. F., Kozlov I. D., Kholopitsa T. A.* Standard Levels of Blood Lipid Spectrum in the Male Population in Minsk. 28
- Kirkovskiy V. V., Nikolaychik V. V., Pilotovich V. S., Mazur L. I., Lobacheva G. A.* Low Molecular Weight Peptides Level in Blood Plasma in Acute Renal Insufficiency. 31
- Pryatkin P. V.* Effectiveness of Heavy Physical Loads in Restoration of Movement Apparatus Function. 35
- Smychek V. B.* A Comparative Evaluation of Cerebral Insult Prognostication with the Help of Charts. 37

ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫЕ ЛЮДИ
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
И МЕДИЦИНСКОЙ НАУКИ
БЕЛОРУССИИFAMOUS PEOPLE OF THE PUBLIC HEALTH
AND MEDICAL SCIENCE OF BYELORUSSIA

- Кардаш И. Б.* Дмитрий Павлович Беляцкий (1906—1983 гг.) 39

- Kardash I. B.* Dmitry Pavlovich Belyatsky. (1906—1983). 39

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

- Соловьев Ю. А., Романовский Р. В., Чиркин А. А.* Действие ультразвука на превращения глюкозы в эритроцитах в зависимости от параметров кислотно-основного состояния и газового состава крови 42
- Пивченко П. Г.* Морфологическая и морфометрическая характеристика нейронов центрального отдела симпатической нервной системы у собаки 46
- Страхование животных 48

ЛЕКЦИЯ

- Лобко П. И.* Функциональная анатомия сосудов головы и кровоснабжение мозга 49
- Красильников А. П., Израитель Н. А., Крылова И. А., Борткевич Л. Г.* Микробиологическая диагностика клебсиеллезов (аннотация методических рекомендаций Минского медицинского института) 53

ОБМЕН ОПЫТОМ

- Назаров Г. И., Спиридонов Л. Г.* Лечение патологической стираемости зубов 54
- Баран В. М., Новиков П. Л., Астапов А. А., Вершеня М. И.* Клиническое значение некоторых показателей иммунитета при сальмонеллезе 56
- Воронович И. Р., Шалатонина О. И., Ильясевич И. А., Новозилова Л. А.* Электромиографическая диагностика нарушений функции спинного мозга при осложненных повреждениях поясничного отдела позвоночника 59
- Щигельский О. А., Ляхнович П. Н., Павленко В. Н., Шкопец К. И., Вакар А. В.* Заготовка и рациональное использование ресурсов лекарственных растений в Витебской области 63

В ПОМОЩЬ ПРАКТИЧЕСКОМУ ВРАЧУ

- Василенко И. Я.* Радиационные поражения продуктами ядерного деления (клиника, патогенез) 68

РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ И ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВО

- Руцкий А. В., Лернер А. А.* Инструменты для сужоужильной пластики 73
- Баум В. В., Нечипоренко Н. А., Радилевич В. М.* Устройство для проведения ангиографических исследований 73

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

- Жмудиков Ф. М., Фролов С. М.* Гемаангиома желудка 75
- Коровкин В. С., Скобелева В. В., [Зуев В. С.]* Необычное течение узелкового периартерита 76
- Муравская Г. В., Круглова Н. Е., Артемова Н. А., Леусик А. М.* Лучевое (химиолучевое) лечение неоперируемых больных эпидермоидным раком легкого методом поэтапной смены режимов фракционирования дозы (аннотация методических рекомендаций Белорусского научно-исследовательского института онкологии и медицинской радиологии) 78

EXPERIMENTAL INVESTIGATIONS

- Solovyev Yu. A., Romanovsky R. V., Chirkin A. A.* Ultrasound Effect on Glucose Conversion in Erythrocytes Depending upon Parameters of Acid-Base Equilibrium and Gas Composition of Blood.
- Pivchenko P. G.* Morphologic and Morphometric Characteristics of Neurons in the Central Section of Canine Sympathic Nervous System.
- Insurance of Animals.

A LECTURE

- Lobko P. I.* Functional Anatomy of Head and Neck Vessels. Blood Supply of the Brain.
- Krasilnikov A. P., Israitel N. A., Krylova I. A., Bortkevich L. G.* Microbiologic Diagnosis of Klebsiellosis (An Annotation of Methodical Recommendations of the Minsk Medical Institute).

EXCHANGE OF EXPERIENCE

- Nazarov G. I., Spiridonov L. G.* Treatment of Pathological Dental Abrasion.
- Baran V. M., Novikov P. L., Astapov A. A., Vershenya M. I.* Clinical Evaluation of Some Immunity Indices in Salmonellosis.
- Voronovich I. R., Shalatonina O. I., Ilyasevich I. A., Novozhilova L. A.* Electromyographic Diagnosis of Functional Disorders of the Spinal Cord in Complicated Trauma of the Vertebral Column Lumbar Section.
- Shchigelsky O. A., Lyakhnovich P. N., Pavlenko V. N., Shkopets K. I., Vakar A. V.* State Purchases and Rational Application of Herbs Resources in Vitebsk Region.

HELP TO PRACTITIONER

- Vasilenko I. Ya.* Radiation Lesions with Fission Products (Clinic, Pathogenesis).

RATIONALIZATION AND INVENTION

- Rutsky A. V., Lerner A. A.* Instruments for Tendon Plasty.
- Baum V. V., Nechiporenko N. A., Radilovich V. M.* A Device for Angiographic Investigations.

SHORT REPORTS

- Zhmudikov F. M., Frolov S. M.* Hemaangiome of the Stomach.
- Korovkin V. S., Skobeleva V. V., [Zuev V. S.]* An Unusual Course of Periarteritis Nodosa.
- Muravskaya G. V., Kruglova N. E., Artemova N. A., Leucik A. M.* Radiation (Chemoradiation) Treatment of Non-Operated Patients with Epidermoid Cancer by Method of Step-by-Step Alterations of Fractionating Dose Regimens (An Annotation of Methodical Recommendations of the Byelorussian Scientific Research Institute of Oncology and Medical Radiology).

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 112.117+612.12]: 112.014.45

Ю. А. СОЛОВЬЕВ, кандидат медицинских наук Р. В. РОМАНОВСКИЙ,
доктор биологических наук А. А. ЧИРКИН

ДЕЙСТВИЕ УЛЬТРАЗВУКА НА ПРЕВРАЩЕНИЯ ГЛЮКОЗЫ В ЭРИТРОЦИТАХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПАРАМЕТРОВ КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО СОСТОЯНИЯ И ГАЗОВОГО СОСТАВА КРОВИ

ЦНИЛ (заведующий — старший научный сотрудник Э. С. Питкевич), кафедра
биоорганической и биологической химии (заведующий — доктор биологических
наук А. А. Чиркин) Витебского медицинского института

Р е ф е р а т. В опытах на отмытых эритроцитах крыс показано, что ультразвук частотой 880 кГц и интенсивностью 0,2—0,3 Вт/см² стимулировал потребление глюкозы клетками в интервале 60—120 минут, синтез пентоз — в интервале 30—120 минут воздействия. При этом скорость образования молочной кислоты замедлялась в интервале 90—120 минут озвучивания. Ультразвук не оказывал влияния на активность ключевых ферментов гликолиза-фосфофруктокиназы и пентозофосфатного пути — глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы. При озвучивании взвеси эритроцитов найден слабый оксигенирующий эффект.

Воздействие ультразвуком на образцы консервированной крови, хранящейся 1; 3; 7 суток, приводит к частичному гемолизу эритроцитов. Использование ультразвука для улучшения параметров кислотно-основного равновесия и газового состава консервированной крови нецелесообразно.

Библиогр.: 6 назв. Табл. 3.

К л ю ч е в ы е с л о в а: глюкоза, фосфофруктокиназа, глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа, эритроциты, ультразвук, кислотно-основное равновесие.

В известных способах и устройствах для насыщения крови кислородом, применяемых в трансфузиологии, используется ультразвук частотой 800—900 кГц и интенсивностью 0,15—0,7 Вт/см².

Широкое внедрение ультразвука в трансфузиологию требует знания оптимальных сроков взаимодействия ультраакустической энергии с клетками, характера метаболизма в озвучиваемых клетках и особенностей кислотно-основного равновесия среды, в которой озвучиваются клетки крови.

Решение этой проблемы базируется на дегазирующем эффекте ультразвука [6] и способности низких интенсивностей (0,05—0,4 Вт/см²) ультраакустической энергии оказывать многогранный биостимулирующий эффект.

Наибольший интерес представляют эритроциты, поскольку транспорт кислорода гемоглобином эритроцитов прямо или опосредованно зависит от превращений глюкозы, обеспечивающих продукцию 2,3-дифосфоглицериновой кислоты, НАДФН+Н⁺ и рН среды. Эритроциты являются удобным объектом для исследования из-за отсутствия цикла трикарбоновых кислот. В этих клетках основные превращения

глюкозы идут по реакциям гликолиза и пентозофосфатному пути.

Исходя из вышесказанного, целью настоящей работы было изучение особенностей превращений глюкозы в озвучиваемых эритроцитах в зависимости от изменений параметров кислотно-основного равновесия среды.

М а т е р и а л и м е т о д ы

Опыты поставлены на отмытых переживающих эритроцитах крыс. Эритроциты смешивали с забуференным физиологическим раствором (0,86 %-ный раствор хлористого натрия и 0,1 М фосфатный буфер 1:1, рН 7,4) в соотношении 1:2. Инкубационная среда содержала 1,2 мг/мл глюкозы. Взвесь эритроцитов озвучивали в «акустически прозрачных» пробирках из нитрата целлюлозы при температуре 37 °С: частота ультразвука 880 кГц, интенсивность 0,2—0,3 Вт/см². Инкубационная среда аэрировалась воздухом. Экспозиция воздействия ультразвуком — 180 мин. Исследования производили через 30, 60, 90, 120 и 180 мин после начала озвучивания. Потребление глюкозы эритроцитами определяли по методу В. К. Гордеецкого [2], синтез пентоз — ординным методом [5] и лактата — с помощью наборов фирмы «Boehringer».

В гемолизатах эритроцитов оценивали активность ключевых ферментов гликолиза — фосфофруктокиназы [4] и пентозофосфатного пути — глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы [3]. Потребление глюкозы и образование пентоз и лактата выражали в мМ/л; активность фосфофруктокиназы — в мкМ диоксиацетона (мл·мин), активность глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы — в мкМ НАДФ (мл·час) Двадцать образцов консервированной крови людей со сроками хранения 1, 3 и 7 суток подвергали 5-часовому воздействию ультразвуком.

Во все сроки наблюдения определяли основные показатели кислотно-основного равновесия и газового состава с помощью автоматизированной лаборатории ABL-2 фирмы «Radiometer».

Весь цифровой материал обработан методом вариационной статистики по Стьюденту — Фишеру.

Р е з у л ь т а т ы и о б с у ж д е н и е

Особенности превращений глюкозы в эритроцитах представлены в таблице 1.

Из таблицы 1 следует, что достоверная убыль глюкозы из инкубационной среды, ха-

Действие ультразвука на превращение глюкозы в эритроцитах

Сроки наблюдения (мин)	Глюкоза, мм/л		Пентоза, мм/л		Лактат, мм/л	
	контроль	воздействие ультразвуком	контроль	воздействие ультразвуком	контроль	воздействие ультразвуком
	0	14,63 ± 0,716	15,65 ± 1,390	1,13 ± 0,038	1,53 ± 0,127	0,61 ± 0,042
30	14,51 ± 0,329	15,13 ± 0,528	1,30 ± 0,095	2,05 ± 1,610 ^{1,2}	1,32 ± 0,113 ¹	1,43 ± 0,017 ¹
60	13,82 ± 0,470	11,95 ± 0,709 ^{1,2}	1,39 ± 0,096 ¹	2,16 ± 0,218 ^{1,2}	1,47 ± 0,040 ¹	1,45 ± 0,027 ¹
90	12,48 ± 0,822 ¹	9,92 ± 0,423 ^{1,2}	1,46 ± 0,118 ¹	2,44 ± 0,824	2,24 ± 0,076 ¹	1,84 ± 0,162 ^{1,2}
120	11,17 ± 0,518 ¹	9,25 ± 0,290 ^{1,2}	1,56 ± 0,119 ¹	2,60 ± 0,125 ^{1,2}	2,50 ± 0,104 ¹	2,08 ± 0,174 ^{1,2}
180	9,68 ± 0,367 ¹	8,86 ± 0,779 ¹	1,66 ± 0,097 ¹	2,82 ± 0,685	3,38 ± 0,136 ¹	2,84 ± 0,310 ¹

Примечание: 1 — достоверное отличие ($P < 0,05$) по сравнению с исходными данными; 2 — по сравнению с соответствующим сроком контрольной пробы. Средние величины выведены из 8—12 индивидуальных определений.

рактирующая потребление глюкозы интактными эритроцитами, отмечена с 90-й мин, образование пентоз в эритроцитах — с 60-й, синтез молочной кислоты — с 30-й мин инкубации. Ультразвук усиливал потребление глюкозы эритроцитами (достоверная убыль глюкозы с 60-й мин) и синтез пентоз в клетках (достоверный прирост пентоз на 30-й мин). Стимулирующее действие ультразвука было обнаружено для потребления глюкозы эритроцитами в интервале 60—120 мин, для синтеза пентоз — 30—120 мин. Ультразвуковые волны замедляли скорость образования молочной кислоты в интервале 90—120 мин.

Следовательно, можно предположить, что низкие интенсивности ультразвука способны усиливать превращения глюкозы через реакции пентозо-фосфатного пути в эритроцитах. При этом ультразвук не вызывал повреждения ключевых ферментов гликолиза — фосфофруктокиназы ($3,89 \pm 0,650$ мкМ/мл после озвучивания и $3,05 \pm 0,408$ мкМ/мл после озвучивания; $P > 0,05$) и пентозо-фосфатдегидрогеназы ($57,9 \pm 2,40$ мкМ/мл после озвучивания и $58,4 \pm 4,36$ мкМ/мл после озвучивания; $P > 0,05$). Не исключено, что усиленный синтез пентоз в озвученных эритроцитах происходил за счет активации обмена метаболитов через неокислительную ветвь пентозо-фосфатного пути. Описанные эффекты ультразвука прослеживались только до 120 мин наблюдения. При озвучивании эритроцитов на протяжении 180 мин произошло уравнивание изученных показателей обмена глюкозы в контроле и опыте. Следует подчеркнуть, что для этого срока наблюдения характерен весьма высокий разброс данных для озвученных эритроцитов, превышающий в 2—7 раз таковой в контроле. По всей видимости, это связано с нарушением гомогенности клеточной взвеси из-за повреждения части эритроцитов.

Таким образом, озвучивание эритроцитов по метаболизму глюкозы свыше 120 минут нецелесообразно.

Результаты исследования показателей кислотно-основного равновесия среды при действии ультразвука представлены в таблице 2.

Как видно из приведенных в таблице 2 данных, в озвучиваемых и контрольных пробах происходило однотипное закисление среды в интервале 30—180 мин. Изменений в парциальном давлении углекислоты не выявлено. Количество бикарбонатов и общей углекислоты в контрольных и озвученных пробах к 180 мин эксперимента снижалось однотипно. Наиболее интересным явился эффект повышения парциального давления кислорода и показателя сатурации эритроцитов при действии ультразвуком в течение 120 мин. Последующее озвучивание взвеси эритроцитов (180 мин) существенного влияния на эти показатели не оказывало. Прирост pO_2 и показателя сатурации за 120 мин составили в контрольных пробах 1,3 кПа и 1,7%, а в озвученных — 3,97 кПа и 3,6% соответственно. Эффект «ультразвуковой оксигенации» эритроцитов невелик по абсолютной величине. Анализ динамики всех изучавшихся показателей кислотно-основного равновесия показал, что применение ультразвука целесообразно не более 60 мин. Это связано с тем, что закисление инкубационной среды может привести к диссоциации оксигемоглобина.

В последующих опытах нами проведено исследование влияния ультразвука на показатели кислотно-основного равновесия и газовой

Таблица 2

Параметры кислотно-основного равновесия инкубационной среды при действии
ультразвука в различные сроки наблюдения

Параметры	Статисти- ческие показа- тели	0 мин		30 мин		60 мин		90 мин		120 мин		180 мин	
		контроль	воздей- ствие ультра- звуком	контроль	воздей- ствие ультра- звуком	контроль	воздей- ствие ультра- звуком	контроль	воздей- ствие ультра- звуком	контроль	воздей- ствие ультра- звуком	контроль	воздей- ствие ультра- звуком
рН	М	7,233	7,229	7,271	7,241	7,228	7,213	7,193	7,189	7,175	7,159	7,108	7,120
	±m	0,0071	0,0064	0,0079 ¹	0,0007 ²	0,0090	0,0055	0,0138	0,007	0,0083 ¹	0,0064 ¹	0,0207 ¹	0,0084 ¹
pCO ₂ , кПа	М	0,75	0,90	0,72	0,84	0,82	0,96	0,76	0,96	0,86	0,89	0,76	0,76
	±m	0,063	0,073	0,043	0,060	0,080	0,065	0,055	0,059	0,079	0,008	0,046	0,037
pO ₂ , кПа	М	13,46	10,29	13,58	11,76	13,75	12,48	14,64	13,11	14,76	14,26	15,02	13,65
	±m	1,225	0,340	0,582	0,571 ¹	0,626	0,648 ¹	0,599	0,715	0,533	0,821 ¹	6,625	0,876 ¹
Бикарбонаты, мМ/л	М	2,4	2,7	2,3	2,5	2,5	2,8	2,1	2,6	2,3	2,3	1,7	1,8
	±m	0,20	0,25	0,16	0,22	0,24	0,21	0,15	0,18 ²	0,20	0,06	0,13 ¹	0,12 ¹
ТСO ₂ , мМ/л	М	2,6	2,9	2,5	2,8	2,6	2,9	2,2	2,8	2,4	2,4	1,8	1,9
	±m	0,21	0,26	0,15	0,23	0,26	0,22	0,18	0,19 ²	0,22	0,06	0,14 ¹	0,12 ¹
Сатурация, %	М	93,3	90,5	95,4	92,5	94,6	93,2	95,1	93,4	95,0	94,1	94,1	92,7
	±m	0,97	0,67	0,75	0,77	0,63	0,76 ¹	0,52	0,74 ¹	0,52	0,84 ¹	0,61 ¹	1,04

Примечание: ¹ — достоверное отличие ($P < 0,05$) по сравнению с исходными данными; ² — по сравнению с соответствующим сроком контрольной пробы. Средние величины выведены из 8—12 индивидуальных определений.

Показатели кислотно-основного равновесия и газового состава консервированной крови в зависимости от сроков хранения

Сроки хранения крови	Статистические показатели	pH	pCO ₂ , кПа	pO ₂ , кПа	Бикарбонаты, мм/л	ТСО ₂ , мм/л	BE, мм/л	SBE	Сатурация, %
1 сутки (n=5)	M	6,816	10,0	7,4	11,2	13,5	-28,0	-21,0	57,2
	±m	0,0088	0,12	0,03	0,10	0,12	0,28	0,16	0,42
3 суток (n=10)	M	6,680	14,3	4,5	11,0	14,2	-28,2	-23,4	2,59
	±m	0,0449	1,37	0,06	0,25	0,31	0,91	0,85	
7 суток (n=5)	M	6,517	17,5	4,9	9,5	13,5	-34,7	-27,4	14,2
	±m	0,0038	0,08	0,02	0,14	0,14	0,17	0,18	0,26

го состава консервированной крови (консервант ЦОЛИПК-7) на 1-е, 3-и и 7-е сутки хранения. Средние величины выводили из 5—10 независимых определений. Установлено, что при хранении крови величины pH и газового состава существенно изменились (табл. 3): произошло уменьшение pH, pO₂, бикарбонатов и сатурации на фоне повышения уровня pCO₂, бикарбонатов и сатурации на фоне повышения уровня pCO₂, BE и SBE.

На основании экспериментальных данных была сделана попытка улучшить изучаемые показатели кислотно-основного равновесия и газового состава крови путем воздействия ультразвуком при температуре 37 °С. Озвучивание крови производили в течение 5 часов, отбирая каждый час пробы для исследования. Режимы ультразвукового воздействия описаны выше.

Исследования показали, что с увеличением срока хранения крови устойчивость эритроцитов к ультразвуку снижается. Гемолиз эритроцитов обнаружен после первого часа озвучивания в образцах семисуточной крови, после второго часа — в образцах семисуточной и трехсуточной, после четвертого часа — во всех образцах крови. Полученные результаты соответствуют данным литературы, согласно которым низкие интенсивности ультразвука способны оказывать гемолизирующее действие [1].

Воздействие ультразвуком в течение 60 мин не оказало влияния на показатели кислотно-основного равновесия и газового состава крови в образцах, хранящихся 1 и 3 суток. Озвучивание семисуточной крови привело к дальнейшему ухудшению изучаемых показателей: достоверно уменьшились pCO₂ на 0,8 кПа, pO₂ на 0,1 кПа, бикарбонаты на 0,3 мм/л, TCO₂ на 0,5 мм/л и величины BE на 0,5 мм/л. Более продолжительное озвучивание консервированной крови не привело к закономерным сдвигам в изучаемых показателях. Исключение составляют образцы крови, хранящейся одни сутки. При воздействии ультразвуком от двух до пяти часов показатель pO₂ увеличился от 0,2 до 1,2 кПа, а показатель сатурации — от 2,3 до 5,7 % по сравнению с исходными данными. Следовательно, увеличение показателя сатурации эритроцитов на 10 % можно получить при 5-часовом воздействии ультразвуком. В то же время обычное встряхивание крови или пропускание кислорода позволяет быстро насытить кровь кислородом и довести показатель сатурации до 90—95 %.

Заключение

Таким образом, учитывая слабые биостимулирующие и оксигенирующие эффекты, а также наличие гемолитического действия, применение ультразвука в гемотрансфузиологии должно быть ограничено.

ЛИТЕРАТУРА

- Брагинская Р. И., Султанова Г. Г., Аюлян В. Б. и др. Механическая стойкость эритроцитов крови в норме и при патологии // Экспер. онкол.—1982.—Т. 4, вып. 3.—С. 49—52.
- Городецкий В. К. Энзиматический метод количественного определения глюкозы в крови с помощью отечественного препарата глюкозооксидазы // Современные методы в биохимии.—М.: Медицина, 1964.—Т. 1.—С. 311—316.
- Захарьин Ю. А. Метод определения активности глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы и 6-фосфоглюконатдегидрогеназы // Лабор. дело.—1976.—№ 6.—С. 327—330.
- Куликова А. И. Активность фосфофруктокиназы скелетных мышц и сердца крыс при гемической гипоксии // Вопр. мед. химии.—1966.—Т. 12, вып. 2.—С. 196—199.
- Чиркин А. А. Модификация метода определения активности пентозного цикла в эритроцитах // Вопросы лабораторной диагностики: Тез. докл. 1-го республиканского съезда врачей-лаборантов.—Минск, 1975.—С. 229—230.
- Эльпинер И. Е. Биофизика ультразвука.—М.: Наука, 1973.

Поступила 19.11.85.

ULTRASOUND EFFECT ON GLUCOSE CONVERSION IN ERYTHROCYTES DEPENDING UPON PARAMETERS OF ACID-BASE EQUILIBRIUM AND GAS COMPOSITION OF BLOOD

Yu. A. Solovyev, R. V. Romanovsky, A. A. Chirkin

The authors studied glucose metabolism in erythrocytes and dynamics of acid-base equilibrium of the medium. It was stated that the application of ultrasound to improve parameters of acid-base equilibrium and gas composition of preserved blood is not advisable.