ким. Высеваемость M. tuberculosis из диагностического материала на жидких средах составила 7,3% (17 из 234), что выше показателей выявляемости МБТ на плотных средах классическим методом в 1,9 раза (3,8 % – 5 из 130).

Начиная с 2007 г. проводились необходимые мероприятия среди врачей ОЛС по улучшению оказания противотуберкулезной помощи населению г. Якутска: семинар с представителями ВОЗ, на котором одним из ключевых вопросов был вопрос о более обоснованном подходе к показаниям для бактериологического исследования на туберкулез; обучающие лекции по правилам сбора и транспортировки диагностического материала в лабораторию.

Полученные за 2011 г. данные сравнили с 2005 г., когда обследованию на туберкулез методом традиционного бактериологического посева подлежали лица из группы риска – пациенты с острыми, хроническими заболеваниями легких и нетранспортабельные больные без обоснованных на то показаний. Всего было проведено 6548 посевов от 3242 пациентов, где высеваемость составляла 1,8%, что доказательно показывает нерациональный подход к назначению посева. А в 2011 г. с использованием автоматизированной системы BACTEC MGIT–960 выявляемость позитивных результатов увеличилась в 4,3 раза и составила 7,3% (17 из 234). Сравнительный анализ доказал эффективность проведенных мероприятий по совершенствованию качества показаний для проведения диагностических культуральных исследований на наличие туберкулезной инфекции.

Заключение. Следует отметить, что результаты проведенных исследований показали высокую эффективность использования автоматизированной системы BACTEC MGIT–960 для выявления туберкулеза среди пациентов пульмонологического отделения ЯГКБ, которые не вошли в группу эпидемически опасных по итогам микроскопического исследования мокроты по Цилю-Нильсену, но по имеющимся показаниям после консультации фтизиатра были отобраны для дальнейшего обследования, и это позволило на более ранних этапах выявить больных бактериовыделителей с различными формами туберкулеза органов дыхания.

Литература

1. Голышевская В.И. Современные методы микробиологической диагностики туберкулеза / В.И. Голышевская, Л.П. Мартынова, Э.В. Севастьянова // Российский медицинский журнал. – 2001. – № 4. – С. 15-19.

Golyshevskaya V.I. Contemporary methods of microbiological diagnosis of tuberculosis / V.I. Golyshevskaya, L.P. Martunova, E.V. Sevastyanova // Rossiyskiy meditsinskiy zhurnal. - 2001;4:15-19.

2. Иртуганова О.А. Современные возможности микобактериологической лабоартории / О.А. Иртуганова // Клиническая лабораторная диагностика. – 2006.- №1. – С.21-36.

Irtuganova O.A. Current capabilities of microbiological laboratory // O.A. Irtuganova. Klinicheskaya laboratornaya diagnostika. 2006;1:21-36.

3. Новая технология для скрининга туберкулеза легких / И.Р. Дорожкова [и др.] // Рос. мед. журнал. – 2007. - №2. – С. 12-15.

New technology for screening for pulmonary tuberculosis / I.R. Dorozhkova [et al.] Rossiyskiy meditsinskiy zhurnal. - 2007;2:12-15.

4. Организация выявления больных туберкулезом методом микроскопического исследования мокроты / Э.В. Севастьянова, Ю.Я. Кокотов, Е.Г. Клочкова [и др.] // Туберкулез сегодня : материалы VII Российского съезда фтизиатров. – М., 2003. – С. 121-122.

Organizing the detection of tuberculosis patients by microscopic sputum tests / E.V. Sevast'yanova, Yu.Ya. Kokotov, E.G. Klochkova [et al.] // Tuberculosis today: abstracts of the VII Russian congress of phthisiologists. Moscow; 2003. p. 121-122.

5. Слепцова Л.Г. Сравнительная оценка эффективности ускоренного метода BACTEC MGIT–960 при бактериологической диагностике туберкулеза / Л.Г. Слепцова, Г.И. Алексеева // Проблемы туберкулеза в Якутии: эпидемиология, организация и лечение: сб. тр. Вып. VII . – Якутск, 2010. – С.143-147.

Sleptsova L.G. Comparative assessment of the effectiveness of rapid BACTEC MGIT-960 test for bacteriologic diagnosis of tuberculosis / L.G. Sleptsova // Problems of tuberculosis in Yakutia: epidemiology, organization and treatment: collection of abstracts: issue VII. Yakutsk; 2010. p. 143-147.

ТОЧКА ЗРЕНИЯ

Л.П. Шадрина, П.Г. Петрова, С.Н. Самсонов, В.И. Манькина

СРАВНЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В КАРДИОГРАММЕ ЧЕЛОВЕКА ВО ВРЕМЯ СПОРАДИЧЕСКИХ И РЕКУРРЕНТНЫХ ГЕОМАГНИТНЫХ БУРЬ (НА ПРИМЕРЕ ЖИТЕЛЕЙ Г. ЯКУТСКА)

УДК 525.24

Проведен анализ изменений коэффициента симметрии Т-зубца электрокардиограммы во время геомагнитных бурь двух типов. Показано, что с началом геомагнитной бури наблюдается рост этого параметра, характеризующего состояние сердечно-сосудистой системы человека. Максимальные значения достигаются на третий день после начала бури – в фазу восстановления. Причем более четко такая зависимость прослеживается для бурь рекуррентного типа.

Ключевые слова: геомагнитная буря, сердечно-сосудистая система, здоровье человека, Dst - индекс.

ШАДРИНА Людмила Панкратьевна – к.ф.-м.н., вед. н.с. АН РС(Я), lushadr@mail.ru; **ПЕТРОВА Пальмира Георгиевна** – д.м.н., проф., директор Медицинского института СВФУ им. М.К. Аммосова, mira44@mail.ru; **САМСОНОВ Сергей Николаевич** – к.ф.-м.н., с.н.с. Института космофизических исследований и аэрономии им. Ю.Г. Шафера СО РАН, s_samsonov@ikfia.ysn.ru; **МАНЫКИНА Вероника Ивановна** – м.н.с. ИКФИА, manykina_vi@ikfia.ysn.ru.

The analysis of changes of a symmetry coefficient of a T-wave of the electrocardiogram during two types of geomagnetic storms is carried out. It is shown that the growth of the parameter characterizing a state of a human cardiovascular system coincides with the beginning of a storm. Maximum values are reached on the third day after the beginning of a storm – at the recovery phase. More clearly this dependence may be observed for the recurrent storms.

Keywords: geomagnetic storm, cardiovascular system, human health, Dst-index.

Введение. В настоящее время зависимость состояния здоровья человека от солнечных и магнитных бурь можно считать установленным фактом. В связи с этим появился термин «космическая погода», поскольку исследования показывают, что магнитное поле Земли оказывает порой не меньшее, а даже большее воздействие на здоровье людей и вообще на живые организмы, чем метеорологические факторы и земная погода.

Исследованиями последних лет установлено [1,3,4,6], что главной мишенью, на которую оказывают влияние гелиогеомагнитные возмущения, являются сердце и сердечно-сосудистая система. Это проявляется в таких показателях, как вариабиальность сердечного ритма и частота сердечных сокращений. В работе [3] показано, что у человека можно выделить болезни, существенно определяемые внешними (экологическими) факторами (заболевания экзогенной природы) или факторами, имеющими отношение к особенностям функционирования самого организма (заболевания эндогенной природы). К первым можно отнести сердечно-сосудистые заболевания (цереброваскулиты, нарушения сердечного ритма, ишемическая болезнь сердца) и заболевания верхних дыхательных путей (бронхиты, бронхиальная астма и др.).

Тем не менее отмечается [4], что несмотря на несомненные успехи кардиологии, выявившей многочисленные факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний, до сих пор остается неясным, что именно является пусковой причиной остро развивающейся коронарной недостаточности, и какую роль при этом играют внешние факторы.

Целью работы является уточнение зависимости состояния сердечно-сосудистой системы человека от геомагнитной обстановки (от магнитных бурь) на примере жителей г. Якутска.

Материалы и методы исследования. В данной работе проведено сопоставление изменений параметра, характеризующего состояние сердечно-сосудистой системы (коэффициента симметрии Т-зубца электрокардиограммы) у группы добровольцев (17 чел.) в г. Якутске, с геомагнитными бурями в течение марта и апреля 2011 г.

За этот период было зарегистрировано 8 геомагнитных бурь. В таблице приведены параметры, характеризующие бури: дата, час начала бури, длительность главной фазы (Δt), амплитуда низкоширотного Dst-индекса (ΔDst), класс бури, сумма высокоширотного AE-индекса (ΣAE), параметр β и тип бури – спорадический (с) или рекуррентный (р). Класс бури определялся по амплитуде Dst-индекса – разнице от максимального значения индекса до минимального в главную фазу бури. Согласно [7,8], по величине понижения Dst-индекса бури делятся на 5 классов: малые (слабые) – с амплитудой Dst от 31 до 50 нТл (М), умеренные – от 51 до 100 (У), большие (сильные) – от 101 до 150 нТл (Б), очень большие – от 151 до

Даты и параметры геомагнитных бурь в марте–апреле 2011 г.

№	Дата	Начало	Δ t	Δ Dst	Класс	Σ AE	β	Тип
1	1 марта	10	6	84	У	3358	0,0250	с
2	10 марта	01	31	84	У	15153	0,0055	р
3	1 апреля	17	11	52	М	5191	0,0099	р
4	6 апреля	10	11	67	У	8022	0,0084	р
5	8 апреля	15	13	40	М	4436	0,0090	р
6	11 апреля	17	18	79	У	3930	0,0201	с
7	18 апреля	8	10	43	М	2917	0,0147	с
8	19 апреля	23	11	42	М	3313	0,0127	с

200 нТл (ОБ), и бури с амплитудой более 200 нТл принято называть экстра- или супербурями (Э). За исследованный период были зарегистрированы 4 умеренные (У) и 4 малые (М) бури.

На рис.1 приведены Dst- и AE-индексы геомагнитного поля в течение марта-апреля 2011 г. Левая ось – Dst в нТл (верхняя кривая), правая – AE в нТл (нижняя кривая), по оси «х» – дни месяцев. Эти индексы отражают активность геомагнитного поля на низких (Dst) и высоких (AE) широтах. Первый из них характеризует интенсивность кольцевого тока, расположенного во внутренней магнитосфере и имеющего радиус в среднем около 6 земных радиусов, а второй обусловлен ионосферными токовыми системами в полярных и субполярных областях.

Геомагнитные бури принято делить по их происхождению на два типа [9]. Спорадические бури вызываются вспышечными потоками солнечного ветра, рекуррентные принято связывать с долгоживущими высокоскоростными потоками. В работе [8] предложено для определения типа бури использовать параметр β, который вычисляется по формуле:

$$\beta = \Sigma AE / \Delta Dst,$$

где Σ AE – это сумма AE-индекса за время главной фазы бури Δt, а Δ Dst – амплитуда Dst-индекса. Введение этого параметра обосновывается тем, что эти два индекса характеризуют поступление энергии из межпланетной среды вглубь магнитосферы за время главной фазы бури: Σ AE – в авроральную область, а Δ Dst – в экваториальную (кольцевой ток). Показано [9], что для двух типов бурь параметр β существенно отличается. Бури спорадического (вспышечного) типа имеют β < 0,0100, рекуррентного – β > 0,0120. Таким образом, по значению β можно определить тип бури – спорадический (с) или рекуррентный (р). Подсчитанные таким образом величины ΣAE и β, а также тип бури приведены в таблице.

В анализируемый интервал времени в соответствии с принятыми представлениями 4 бури отнесены к классу умеренных (У), четыре – малых (М) (таблица). Две умеренные бури были спорадического типа (№1 и №6), а две – рекуррентного (№2 и №4). Малые бури также разделились: две рекуррентного типа (№3 и №5) и две спорадического (№7 и №8). Следует отметить, что две первые бури – обе умеренные, одна спорадическая, а вторая рекуррентная, можно считать изолированными: вторая буря началась спустя 5 сут после окончания первой. Окончанием бури считаем восстановление Dst индекса до предбуревого уровня (рис. 1). Четыре бури в первой полови-

Рис. 1. Индексы геомагнитного поля Dst (верхняя кривая, левая шкала) и AE (нижняя кривая, правая шкала) в марте и апреле 2011 г.

не апреля следовали одна за другой с интервалом 3-5 дней (№№ 2-6), и геомагнитное поле не успевало восстановиться. Неизолированными были и две последние спорадические малые бури: буря №8 началась спустя 40 ч после бури №7. В полярных широтах во время каждой бури наблюдается повышенная активность, а 11 марта АЕ-индекс достигает максимальных значений более 1300 нТл, тогда как в спокойное время он имеет величину 30-80 нТл.

Величина или амплитуда зубцов ЭКГ – это один из основных показателей, использующихся при расшифровке электрокардиограммы [7]. Вид зубцов и промежутков между ними зависит от того, как чередуются фазы возбуждения и расслабления в сердечной мышце. Зубцы появляются и растут в те моменты, когда определенные участки миокарда действуют, а другие находятся в покое. Зубец Т чаще всего показывает на различные нарушения в состоянии сердечной мышцы. Более подробно методика измерений параметра Т освещена в работах [6,9].

Измерения проводились в двух состояниях – в покое и после физической нагрузки. На рис.2 приведены усредненные методом наложения эпох значения параметра Т по всей группе испытуемых – для спокойного состояния (а) и после физической и эмоциональной нагрузки (б).

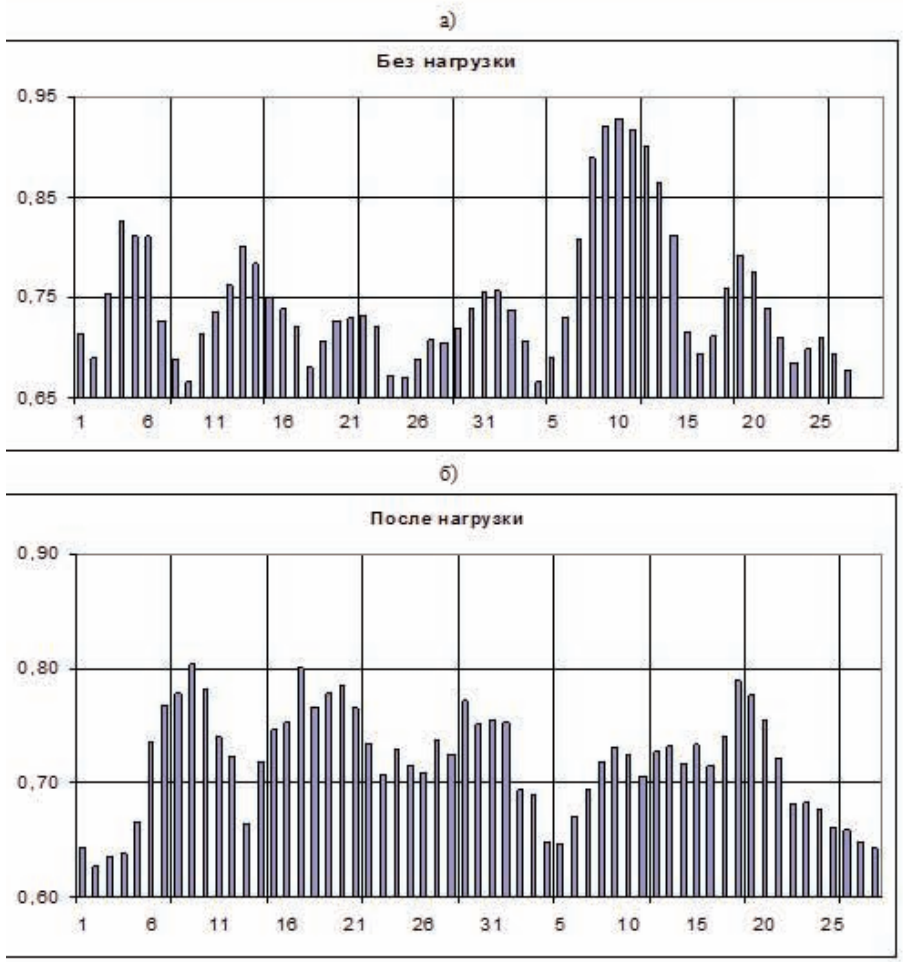

Рис. 2. Гистограммы усредненных методом наложения эпох параметра, характеризующего состояние сердечно-сосудистой системы (параметра Т, коэффициента симметрии Т-зубца электрокардиограммы), для спокойного состояния (а) и состояния после физической и эмоциональной нагрузки (б)

Результаты и обсуждение. На гистограмме для спокойного состояния выделяются 6 повышений параметра Т с максимумами 4, 13, 22 марта и 1, 10 и 19 апреля. Первые два повышения связаны с умеренными изолированными бурями 1 и 10 марта – с началом бури начинается рост параметра Т, а максимум достигается на 3-й день магнитной бури. Во время малой спорадической бури №3 максимум параметра Т наблюдается в день начала бури – 1 апреля. Можно считать, что и в этом случае он достигается на 3-й день после начала роста геомагнитной активности, так как увеличение параметра Т можно связать с положительным всплеском Dst-индекса 29 марта до 35 нТл.

Во время трех неизолированных бурь 6, 8 и 11 апреля наблюдаем также повышение параметра Т, причем это повышение гораздо значительнее предыдущих, хотя интенсивность бурь была меньшей. По-видимому, это свидетельствует о том, что эффект магнитных бурь может накапливаться в организме человека, если бури идут одна за другой. То же самое можно отметить и для двух малых бурь 18 и 19 апреля – в поведении параметра Т наблюдается увеличение, сравнимое с ростом во время умеренных бурь в марте.

Казалось бы, не связано с бурей третье повышение параметра Т, максимум которого приходится на 22 марта. Амплитуда колебаний Dst-индекса в эти дни была менее 20 нТл, что не считается буревым. Здесь следует принять во внимание поведение АЕ-индекса, повышение которого свидетельствует об усилении суббуревой активности в полярных широтах. Как известно, во время бурь всегда происходит усиление суббуревой активности, что видно на рис. 1. Появление суббурь также означает рост геомагнитной активности в высокоширотной области, что отражается на человеческом организме. С 20 марта начинается рост АЕ-индекса, его значения превышают 300 нТл, а 23 марта суббуревая активность достигает почти 600 нТл. С этим видом геомагнитного возмущения – суббурей, по-видимому, и связано повышение параметра Т 22 марта.

Поведение параметра Т после нагрузки несколько отличается. Во-первых, отмечено уже не шесть повышений, а четыре. Во-вторых, все они по своей величине меньше, чем в спокойном состоянии. Обращает на себя внимание отсутствие отклика в параметре Т на бурю №1, 1 марта. Это можно было бы объяснить тем, что действие спорадической бури на испытуемых после нагрузки не проявляется. Однако две последние бури также были спорадическими. Здесь следует обратить внимание на то, что четвертое повышение параметра Т началось 6 апреля и, постепенно нарастая, достигло максимума сначала 9 апреля, а абсолютного максимума – 18 апреля. Поэтому логично объяснить это увеличение параметра Т как эффект накопления на три следовавшие друг за другом рекуррентные бури 6, 8 и 11 апреля. Следовательно, и в этом случае две спорадические бури 18 и 19

апреля испытуемые под нагрузкой не почувствовали.

Выводы

1. Параметр Т, характеризующий состояние сердечно-сосудистой системы добровольцев в г. Якутске – коэффициент симметрии Т-зубца электрокардиограммы – по данным за март–апрель 2011 г. показал явную зависимость от геомагнитной обстановки, а именно рост в периоды геомагнитных бурь.

2. В среднем рост параметра Т начинается с началом геомагнитной бури и достигает максимума на 3-й день бури.

3. Более четко эта зависимость проявляется в периоды бурь рекуррентного типа.

4. После нагрузки зависимость от геомагнитной активности проявляется менее четко.

5. Не все из 17 испытуемых одинаково проявляют зависимость от геомагнитных факторов: часть реагирует значительно, амплитуда изменений у них меняется в несколько раз, а у других изменения составляют проценты.

Для уточнения этих предварительных выводов требуется дальнейшее исследование на большем статистическом материале.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 12-02-98508-р_восток_а).

Литература

1. Бреус Т.К. Влияние «космической погоды» на биологические объекты / Т.К. Бреус // Земля и Вселенная. – 2009. - № 3. – С. 53-62.

Breus T.K. Space weather influence to the biological objects / T.K. Breus // The Earth and Cosmos. – 2009, No. 3. – P. 53-62 (by russian).

2. Влияние геомагнитной возмущенности на состояние сердечно-сосудистой системы человека / С.Н. Самсонов, В.И. Манькина [и др.] // Вестник новых медицинских технологий. – 2009. – Т. 16. – С. 246-248.

The influence of geomagnetic activity on the human cardiovascular system / S.N. Samsonov, V.I. Manikina [et al.] // Bulletin of new medical technologies. – 2009, Vol. 16. – P. 246-248 (russian).

3. Гаджиев Г.Д. Экологические аспекты воздействия солнечной и геомагнитной активности на состояние здоровья сотрудников ИНЦ СО РАН / Г.Д. Гаджиев, Р.А. Рахматуллин, А.Н. Дорохова // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра. – Иркутск, 2010. – № 6 (76) Ч. 1. – С. 132-138.

Gadjiev G.D.Ecologic aspects of solar and geomag-netic effects on the human being of INC SB RAN workers / G.D. Gadjiev, R.A. Rakhmatullin, A.N. Dorokhova // Bulletin of East-Siberian Scientific Center. – Irkutsk, 2010. – № 6 (76) Part 1. – p. 132-138 (russian)

4. Гурфинкель Ю.И. Ишемическая болезнь сердца и солнечная активность / Ю.И. Гурфинкель. – М: ИИКЦ «Эльф-3», 2004. – 170 с.

Gurfinkel Yu.I. Coronary artery disease and solar activity / Yu.I. Gurfinkel. – Moskow: IIKC «Elf-3», 2004. – 170 p. (by russian).

5. Ермолаев Ю.И. Статистические связи между солнечными, межпланетными и геомагнитосферными возмущениями, 1976–2000 / Ю.И. Ермолаев, М.Ю. Ермолаев // Космич. исслед. – 2002. – Т. 40, № 1. – С. 3–16.

Ermolaev Yu.I. Statistical relationships between solar, interplanetary disturbances and geomagnitosferic disturbances, 1976–2000 / Yu.I. Ermolaev, M.Yu. Ермолаев // Space Research, 2002, Vol. 40, No. 1. – P. 3–16 (russian)

6. Манькина В.И. Сердечно-сосудистые заболевания и гелиогеофизические возмущения / В.И. Манькина, С.Н. Самсонов, П.Г. Петрова, А.А. Стрекаловская // Физика околоземного космического пространства. Труды БШФФ-2007. – С. 161-163.

Manikina V.I. Cardio-vascular diseas-es and heliogeophysical disturbances / V.I. Manikina, S.N. Samsonov, P.G. Petrova, A.A. Strekalovskaya // In «Physics of the near-Earth space». Proceedings of BSFPh -2007. – P. 161-163 (russian).

7. Мурашко В.В. Электрокардиография / В.В. Мурашко, А.В. Струтынский. – М.: Медицина, 1991. – 288 с.

Murashko V.V. Electrocardiogaphy / V.V. Murashko, A.V. Strutinsky. – Moscow: Medicine, 1991. – 288 p. (russian).

8. Шадрина Л.П. Численный параметр для определения класса геомагнитных бурь / Л.П. Шадрина, В.Г. Васильева // Иссл. по геомагнетизму, аэрономии и физике Солнца. – Вып. 112. – Изд. СО РАН, 2001. – С. 163-167.

Shadrina L.P. Numerical parameter to define the class of geomagnetic storms / L.P. Shadrina, V.G. Vasilieva // Research on Geomagnetism, Aeronomy and Solar Physics. Vol. 112, SB RAS, 2001. – P. 163-167 (by russian).

9. Gonzalez W.D. What is a geomagnetic storm / W.D. Gonzalez, J.A. Joselyn, Y. Kamide [et al.]. // J. Geophys. Res. –1994. – 99(A4). – P.5771– 5792.

ОБМЕН ОПЫТОМ

П.И. Захаров, В.С. Петров, В.С. Попов, Т.Ю. Томская

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ СОЧЕТАННОЙ ПАТОЛОГИИ КЛАПАНОВ СЕРДЦА И КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ

УДК 617-089:611.12

Проведен сравнительный анализ результатов лечения при сочетании приобретенных пороков сердца (ППС) и ишемической болезни сердца (ИБС) двухэтапным гибридным методом (2-staged hybrid) 48 пациентов и одномоментной коррекцией в условиях искусственного кровообращения 21 пациента. Авторы делают выводы, что при сочетании ППС и ИБС гибридные операции имеют очевидные преимущества перед одномоментными операциями протезирования клапанов сердца и аортокоронарного шунтирования. Указывается необходимость создания специально оборудованных операционных для проведения одномоментных гибридных операций методом «I-stop hybrid».

Ключевые слова: двухэтапные гибридные операции, одномоментные гибридные операции, приобретенные пороки сердца, ишемическая болезнь сердца, баллонная ангиопластика.

In this article authors carry out a comparative analysis of results of hybrid treatment of combination of the acquired heart diseases (AHD) and the ischemic heart disease (IHD) by a two-stage method (2-staged hybrid) in 48 patients and single-stage correction in the conditions of artificial blood circulation (ABC) in 21 patients. Authors draw conclusions that, when treating combination of AHD and IHD, hybrid operations have obvious advantages over single-stage operations of heart valve replacement and coronary artery bypass graft (CABG). It is indicated that there is a need in organizing specially equipped "hybrid" operating rooms for carrying out operations by the One-stop hybrid method.

Keywords: two-stage hybrid operations, One-stop hybrid operations, acquired heart diseases, ischemic heart disease, balloon angioplasty.

ЗАХАРОВ Петр Иванович – к.м.н., руковод. отдела, зав. отделением Клинического центра, гл. внештат. кардиохирург МЗ РС(Я); **ПЕТРОВ Валерий Сергеевич** – к.м.н., ген. директор РБ №1-НЦМ МЗ РС(Я); **ПОПОВ Владимир Степанович** – первый зам. ген. директора по лечебной работе РБ №1-НЦМ МЗ РС(Я); **ТОМСКАЯ Татьяна Юрьевна** – к.м.н., зав. отделением Клинического центра, гл. внештат. кардиолог МЗ РС(Я).

Цель исследования – изучить результаты двухэтапных гибридных и одномоментных операций протезирования клапанов сердца и аортокоронарного шунтирования (АКШ) для выработки оптимальной стратегии хирургического лечения пациентов с сочетанным поражением клапанов сердца и коронарных артерий.