КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

ИЗМЕНЕНИЕ УРОВНЯ КАРДИОМАРКЕРОВ ПРИ РАЗВИТИИ ОСТРОГО ИНФАРКТА МИОКАРДА НА ФОНЕ ХИМИОТЕРАПИИ БОЛЬНОГО РАКОМ ЯЗЫКА

Н.К.Гуськова*, Л.Ю.Владимирова, Е.А.Сычева, А.А.Морозова, Д.А.Розенко, А.К.Донская, О.Н.Селютина, А.М.Скопинцев, Н.В.Голомеева

ФГБУ «НМИЦ онкологии» Минздрава России, 344037, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, ул. 14-я линия, д. 63

РЕЗЮМЕ

Онкологические заболевания являются одной из основных причин смертности и инвалидизации во всем мире. Своевременная диагностика и внедрение новых эффективных методов лечения, включающих интенсивные схемы химиотерапии, значительно улучшили прогнозы выживаемости. Вместе с тем, применение химиотерапии увеличивает риск осложнений, к одним из которых относят химиотоксические кардиопатии. В этой связи актуально своевременное выявление и лечение осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы у пациентов, получающих курсы химиотерапии в комплексе с хирургическими методами лечения. В данной работе представлена оценка информативности изменений уровня отдельных кардиомаркеров при развитии острого инфаркта миокарда на фоне химиотерапии больного раком языка с осложненным кардиологическим анамнезом. Пациент М., 45 лет поступил на оперативное лечение по поводу рака языка St. IVA, T4aN1M0, кл. гр.2. Выполнены плановые лабораторные и инструментальные исследования. Противопоказаний для проведения хирургического лечения не выявлено. Проведен предоперационный курс химиотерапии, на фоне которого у пациента отмечено ухудшение состояния с симптомами развития острой кардиопатии. В срочном порядке выполнены повторная ЭКГ, в результате которой установлен подъем сегмента ST в III, aVF, а также исследование концентрации кардиомаркеров: высокочувствительного тропонина I, N-концевого пропептида натрийуретического гормона, креатинфосфокиназы MB, миоглобина, динамика изменения уровня которых указывала на развитие острого коронарного синдрома. Комплексное применение диагностических процедур, в числе которых немаловажное значение имело определение уровня кардиомаркеров, позволило своевременно диагностировать развитие острого инфаркта миокарда 1 типа на фоне проведения предоперационного курса химиотерапии у больного раком языка. При анализе всего массива клинико-лабораторных данных ведущим инициирующим фактором, сыгравшим решающую роль в развитии инфаркта миокарда в данном случае, явился, на наш взгляд, предоперационный курс полихимиотерапии паклитакселом и карбоплатином, обладающими кардиотоксичностью. Таким образом, категория больных с исходным неблагоприятным фоном, обусловленным распространенным злокачественным процессом и наличием в анамнезе кардиодисфункции, требует более тщательной подготовки к проведению предоперационных курсов полихимиотерапии, включающей кардиотропную терапию с обязательным мониторингом уровня основных кардиомаркеров. Наиболее показательными были изменения уровня тропонина I, креатинфосфокиназы MB, и миоглобина, которые регистрировались в первые часы развития инфаркта миокарда.

Ключевые слова:

инфаркт миокарда, кардиомаркеры, тропонин I, креатинфосфокиназа MB, миоглобин, натрийуретический пропептид.

Для корреспонденции:

Гуськова Наиля Катиловна – к.б.н., заведующая клинико-диагностической лабораторией ФГБУ «НМИЦ онкологии» Минздрава России, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация.

Адрес: 344037, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, ул. 14-я линия, д. 63

E-mail: guskova.nailya@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4222-1579>

SPIN: 5407-6285, Author ID: 306979

Информация о финансировании: финансирование данной работы не проводилось.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования:

Гуськова Н.К., Владимирова Л.Ю., Сычева Е.А., Морозова А.А., Розенко Д.А., Донская А.К., Селютина О.Н., Скопинцев А.М., Голомеева Н.В. Изменение уровня кардиомаркеров при развитии острого инфаркта миокарда на фоне химиотерапии больного раком языка. Южно-Российский онкологический журнал. 2021; 2(3): 48-54. <https://doi.org/10.37748/2686-9039-2021-2-3-6>

Получено 08.06.2021, Рецензия (1) 17.07.2021, Рецензия (2) 28.07.2021, Опубликовано 09.09.2021

CHANGES IN THE LEVEL OF CARDIOMARKERS IN THE DEVELOPMENT OF ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION ON THE BACKGROUND OF CHEMOTHERAPY OF A PATIENT WITH TONGUE CANCER

N.K.Guskova*, L.Yu.Vladimirova, E.A.Sycheva, A.A.Morozova, D.A.Rosenko, A.K.Donskaya, O.N.Selyutina, A.M.Skopintsev, N.V.Golomeeva

National Medical Research Centre for Oncology of the Ministry of Health of Russia, 63 14 line str., Rostov-on-Don 344037, Russian Federation

ABSTRACT

Cancer is one of the leading causes of death and disability worldwide. Timely diagnosis and the introduction of new effective treatments, including intensive radiation and chemotherapy regimens, have significantly improved survival forecasts in recent years. At the same time, the use of these types of treatment increases the risk of complications, one of which includes chemotoxic cardiopathies. In this regard, timely detection and treatment of complications from the cardiovascular system in patients receiving chemotherapy courses in combination with surgical methods of treatment is important. This paper presents an assessment of the significance of the use of cardiomarkers in the early diagnosis of acute myocardial infarction that developed during chemotherapy in a patient with tongue cancer with a complicated cardiac history. Patient M., 45 years old, was admitted for surgical treatment for cancer of the tongue St. IVA, T4aN1M0, cl. gr. 2. Planned laboratory and instrumental studies were performed. Contraindications for surgical treatment were not identified. A preoperative course of chemotherapy was performed, against the background of which the patient's condition worsened with symptoms of acute cardiopathy. A second ECG was urgently performed, as a result of which an increase in the ST segment in III, aVF was established, as well as a study of the concentration of cardiomarkers: highly sensitive troponin I, N-terminal propeptide of natriuretic hormone, creatine phosphokinase MB, myoglobin, the dynamics of changes in the level of which indicated the development of acute coronary syndrome. The complex application of diagnostic procedures, including the determination of the level of cardiomarkers, made it possible to timely diagnose the development of acute type 1 myocardial infarction in a patient with tongue cancer on the background of chemotherapy. When analyzing the entire array of clinical and laboratory data, the leading initiating factor that played a decisive role in the development of myocardial infarction in this case was, in our opinion, a preoperative course of polychemotherapy with paclitaxel and carboplatin, which have cardiotoxicity. Thus, the category of patients with an initial unfavorable background, due to a common malignant process and the presence of a history of cardiodysfunction, requires more careful preparation for preoperative courses of polychemotherapy, including cardiotropic therapy with mandatory monitoring of the level of the main cardiomarkers. The most significant changes were in the levels of creatine phosphokinase MB, troponin I, and myoglobin, which were recorded in the first hours of myocardial infarction. An association was found between an increase in troponin I concentration and an increase in the ST segment of the electrocardiogram.

Keywords:

myocardial infarction, cardiomarkers, creatine phosphokinase MB, myoglobin, troponin I, natriuretic propeptide.

For correspondence:

Nailya K. Guskova – Cand. Sci. (Biol.), head of clinical diagnostic laboratory, National Medical Research Centre for Oncology of the Ministry of Health of Russia, Rostov-on-Don, Russian Federation.

Address: 63 14 line, Rostov-on-Don 344037, Russian Federation

E-mail: guskova.nailya@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4222-1579>

SPIN: 5407-6285, Author ID: 306979

Information about funding: no funding of this work has been held.

Conflict of interest: authors report no conflict of interest.

For citation:

Guskova N.K., Vladimirova L.Yu., Sycheva E.A., Morozova A.A., Rosenko D.A., Donskaya A.K., Selyutina O.N., Skopintsev A.M., Golomeeva N.V. Changes in the level of cardiomarkers in the development of acute myocardial infarction on the background of chemotherapy of a patient with tongue cancer. South Russian Journal of Cancer. 2021; 2(3): 48-54. <https://doi.org/10.37748/2686-9039-2021-2-3-6>

Received 08.06.2021, Review (1) 17.07.2021, Review (2) 28.07.2021, Published 09.09.2021

АКТУАЛЬНОСТЬ

Онкологические заболевания (ОЗ) являются одной из основных причин смертности и инвалидизации во всем мире [1, 2]. Однако в последние годы статистика смертности стала улучшаться за счет своевременной диагностики и внедрения новых эффективных методов лечения, которые значительно улучшили прогнозы выживаемости. Сюда относятся интенсивные схемы лучевой и химиотерапии. Однако применение данных видов лечения увеличивает риск осложнений, к которым относят и химиотоксические кардиопатии, включающие в себя дисфункцию миокарда, сердечную недостаточность, гипертонию, вазоспастическую и тромбоэмболическую ишемию, аритмии разного вида и внезапную сердечную смерть [3, 4]. В этой связи актуально своевременное выявление и лечение осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы (ССС) у больных, получающих курсы химиотерапии в комплексе с хирургическими методами лечения. В настоящее время диагностика нарушений деятельности ССС включает целый ряд исследований: инструментальные – электрокардиографический (ЭКГ), ультразвуковой (ЭхоКГ), кардиометрический (КМ), рентгенологический, магнитно-резонансная томография, позитронно-эмиссионная томография, катетеризация сердца и лабораторные – гематологические, биохимические, коагулологические, иммунохимические методы [5]. Особое место для раннего выявления нарушений деятельности ССС в условиях онкологических стационаров и отделений реанимации занимает определение уровня сердечных биомаркеров, таких как высокочувствительный тропонин I, N-концевой пропептид натрийуретического гормона, креатинфосфокиназа МВ, миоглобин [6].

Целью исследования явилась оценка информативности изменений уровня отдельных кардиомаркеров при развитии острого инфаркта миокарда на фоне химиотерапии больного раком языка с осложненным кардиологическим анамнезом.

Описание клинического случая

Пациент М. в возрасте 45 лет поступил в ФГБУ «НМИЦ онкологии» Минздрава России в отделение опухолей головы и шеи 17.02.2021 г. для проведения оперативного лечения по поводу рака языка, St. IVA, T4aN1M0, кл. гр. 2. Из анамнеза: страдает ишемической болезнью сердца (стенокардия напряжения, II ФК), гипертонической болезнью II ст. Лечение не получал. Проведены плановые лабораторные и инструментальные исследования. Противопоказаний для проведения хирургического лечения и химиотерапии не выявлено.

18.02.2021 г. больной проконсультирован химиотерапевтом: рекомендован предоперационный курс полихимиотерапии (ПХТ) по схеме: карбоплатин AUC5 655 мг, паклитаксел 350 мг в/в капельно на фоне пре- и постмедикации дексаметазоном – 8 мг в/м, проведенный с 18.02.2021 г. по 24.02.2021 г. Введение препаратов перенес удовлетворительно, жалоб не предъявлял.

24.02.2021 г. в 9:15 выполнена плановая ЭКГ при подготовке к оперативному лечению: ритм синусовый, нормасистолия с ЧСС 61 уд/мин, нарушений ритма нет, гипертрофия миокарда левого желудочка с признаками перегрузки по систолическому типу.

В 16:00 отмечено ухудшение состояния, пациентом предъявлены жалобы на давящую боль за грудиной, слабость, липкий пот. Пациенту выполнена повторная ЭКГ. Установлен подъем сегмента ST в III, aVF. В связи с ухудшением состояния па-

Таблица 1. Результаты измерения уровня кардиомаркеров больного М. в динамике

Исследуемые показатели/ единицы измерения	Этапы проведения исследований		Референтные значения
	I	II	
Тропонин I, нг/мл	0,0	0,01	<0,03
N-концевой пропептид натрийуретического гормона, пг/мл	42,3	43,1	15–128,3
Миоглобин, нг/мл	30,5	47,4	8,95–48,8
Креатинфосфокиназа МВ, нг/мл	9,77	11,2	2,0–4,99

пациент экстренно переведен в отделение анестезиологии и реанимации. В срочном порядке выполнены исследования уровня кардиомаркеров: высокочувствительного тропонина I (анализатор критических состояний Abbott i-STAT, США), N-концевого пропептида натрийуретического гормона, креатинфосфокиназы MB, миоглобина (иммунохемилюминесцентный анализатор PATHFAST, Япония). Исследования проводились двукратно с интервалом в 40 мин. Результаты исследования уровня кардиомаркеров представлены в таблице 1.

При I-м исследовании, через 2 часа от момента предъявления пациентом жалоб, обратило на себя внимание повышение уровня креатинфосфокиназы MB в 2 раза в сравнении с верхней границей референтного интервала. Однако изменений уровня остальных кардиомаркеров – тропонина I, N-концевого пропептида натрийуретического гормона и миоглобина – на этом этапе не отмечено.

Результаты II-го исследования продемонстрировали тенденцию к увеличению значений анализируемой группы показателей, за исключением N-концевого пропептида натрийуретического гормона. Так, отмечено повышение уровня тропонина I в пределах референтного интервала, концентрации креатинфосфокиназы MB в 2,2 раза в сравнении с верхней границей референтного интервала и в 1,2 раза с ре-

зультатом I-ого исследования. Уровень миоглобина увеличился в пределах референтных значений, аналогично тропонину I, и в 1,6 раз был выше данных первого исследования. Повышение концентрации миоглобина на этом этапе наблюдения за пациентом может быть обусловлено расширением площади ишемических поражений миокарда. В целом динамика изменения уровней исследуемых маркеров указывала на развитие острого коронарного синдрома.

Полученные лабораторные данные соответствовали клиническому состоянию пациента, показаниям ЭКГ, выполненной после предъявления пациентом жалоб, и результатам кардиологического мониторинга, проводимого в условиях реанимации.

При ЭКГ выявлена отрицательная динамика в сравнении с исходным исследованием: синусовая брадикардия с ЧСС – 55 уд/мин. Подъем сегмента ST в отведениях II, III ст и aVF, выраженная депрессия сегмента ST I, aVL, V1 – V6 – (дискордантные изменения миокарда). Заключение: острое повреждение миокарда задне-нижних отделов левого желудочка (рис. 1).

По результатам кардиологического мониторинга, осуществляемого в отделении анестезиологии и реанимации, отмечалось сохранение подъемов ST зубцов в отведениях II, III ст и aVF, синусовая брадикардия с ЧСС – 54 уд/мин., что свидетель-

Рис. 1. ЭКГ больного М. с ярко выраженным подъемом сегмента ST в отведениях II, III ст и aVF.

ствовало о нарастании ишемических повреждений. Подъемы сегмента ST зубцов ассоциировались с изменениями уровня анализируемых кардиомаркеров, главным образом, креатинфосфокиназы МВ, тропонина I и миоглобина, что позволило в кратчайшие сроки установить диагноз острый инфаркт миокарда 1 типа. Выполнен комплекс лечебных мероприятий, приведших к улучшению состояния пациента: купированию болевого синдрома, стабилизации показателей гемодинамики, что дало возможность перевести больного для дальнейшего лечения и проведения чрезкожного хирургического вмешательства в кардиологическое отделение больницы скорой медицинской помощи. После проведенного лечения и реабилитации пациент продолжил лечение основного заболевания в ФГБУ «НМИЦ онкологии» Минздрава России.

ОБСУЖДЕНИЕ

В соответствии с Российскими клиническими рекомендациями по диагностике и лечению острого инфаркта миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы (МЗ РФ 2020 г.) первичная лечебная стратегия строится на основании клинической картины и ЭКГ. Для окончательного подтверждения диагноза необходимо определение кардиомаркеров. Описаны случаи наличия связи между изменениями сегмента ST электрокардиограммы и повышением концентрации тропонина I у больных с острым инфарктом миокарда и возможности оценивать объем некроза миокарда по степени изменения уровня тропонина I [7]. Тем не менее, несмотря на высокую специфичность, тропонина являются «поздними» маркерами некроза миокарда, пик роста регистрируется через 6-8 часов от начала заболевания, достигая максимума к 24 часам [8]. Известно также, что измерить в крови концентрацию тропонина крайне сложно, поскольку в норме она исключительно низка [9]. Поэтому регистрируемое в динамике повышение уровня тропонина I у пациента, не выходящее за пределы референтных границ, на наш взгляд, значимо, поскольку согласно имеющимся данным, даже самое незначительное повышение их уровня в крови опасно и может свидетельствовать об инфаркте миокарда [10].

Согласно международным рекомендациям для пациентов, поступивших в течение 6 часов с начала болевого синдрома, в дополнение к тропонину I, выполняют исследования раннего кардиомарке-

ра – креатинфосфокиназы МВ. Повышение уровня креатинфосфокиназы МВ в крови специфично для поражения миокарда [11]. В нашем наблюдении рост уровня показателя в крови пациента отмечен практически с момента предъявления жалоб.

Показана информативность применения миоглобина для исключения диагноза острого инфаркта миокарда [12]. Повышение миоглобина отмечается в течение первых 3,5 часов от начала приступа с максимумом значений к 6-12 часам и возвращением к исходному уровню в течение 24-36 часов [13], что объясняет отсутствие изменений уровня миоглобина у пациента при I-м исследовании. Однако уже через 40 мин. отмечен рост показателя в сравнении с исходным значением, что подтверждает целесообразность применения миоглобина в данном случае.

Таким образом, данные ЭКГ наряду с исследованием уровня креатинкиназы МВ, миоглобина, тропонина I позволили в кратчайший срок установить у пациента развитие острого инфаркта миокарда 1 типа. Вместе с тем, имеются данные, свидетельствующие о том, что N-концевой пропептид натрийуретического гормона, не являясь прямым показателем некроза, характеризует функциональные возможности миокарда [14], а также эффективен в оценке развития хронической сердечной недостаточности у онкологических больных на фоне химиотерапии [15] и в качестве фактора прогноза неблагоприятных исходов [16]. Отсутствие же изменений показателя в представленном случае не противоречит этим данным, но требует дополнительных наблюдений.

При анализе всего массива клинико-лабораторных данных ставился также вопрос о факторах, сыгравших решающую роль в развитии инфаркта миокарда. К одной из причин можно отнести исходный неблагоприятный фон, обусловленный распространенным злокачественным процессом и сопровождающийся раковой интоксикацией. Однако это имеет место у большинства онкологических больных. Ведущим иницирующим фактором явился, на наш взгляд, предоперационный курс полихимиотерапии паклитакселом и карбоплатином, обладающими кардиотоксичностью, основным механизмом которой является острый вазоспазм, ведущий к ишемическим осложнениям [17]. При этом отягощающим моментом, безусловно, могло служить наличие у пациента исходной кардиодисфункции, а именно ишемической болезни сердца, стабильной стенокардии напряжения, артериальной гипертензии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплексное применение диагностических процедур, в числе которых немаловажное значение имело определение уровня кардиомаркеров, позволило своевременно диагностировать развитие острого инфаркта миокарда 1 типа у больного раком языка на фоне химиотерапии. Информативными, наряду с тропонином I, были изменения уровня креатинфосфокиназы МВ и миоглобина, ко-

торые регистрировались в первые часы развития инфаркта миокарда. Высокая чувствительность сердечно-сосудистой системы к лекарственной терапии, обусловленная опухолевой прогрессией, требует более тщательной подготовки пациентов к проведению предоперационных курсов полихимиотерапии, включающей кардиотропную терапию с обязательным мониторингом уровня основных кардиомаркеров, особенно у лиц с отягощенным кардиологическим анамнезом.

Участие авторов:

Гуськова Н.К. – концепция и дизайн исследования, систематизация и анализ полученных данных, написание текста рукописи, научное редактирование.

Владимирова Л.Ю. – анализ полученных данных, научное редактирование.

Сычева Е.А. – анализ полученных данных, консультация, написание текста рукописи.

Морозова А.А. – сбор клинического материала, систематизация и анализ полученных данных, обзор публикаций по теме статьи, написание текста рукописи.

Розенко Д.А. – анализ полученных данных, консультация.

Донская А.К. – анализ полученных данных, написание текста рукописи, консультация.

Селютина О.Н. – обработка материала, обзор публикаций по теме статьи, написание текста, техническое редактирование, оформление библиографии.

Скопинцев А.М. – сбор клинического материала, консультация.

Голомеева Н.В. – сбор клинического материала.

Список литературы

1. Информационные бюллетени по раку за 2020 г. Международное агентство по изучению рака (МАИР). Доступно по: <http://www.iarc.fr>. Дата обращения: 20.04.2021
2. Состояние онкологической помощи населению России в 2019 году. Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, А.О. Шахзадовой. М.: МНИОИ им. П.А.Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России. 2020, 239 с.
3. Каприн А.Д., Мацкеплишвили С.Т., Потиевская В.И., Поповкина В.И., Болотина Л.В., Шкляева А.В. и др. Сердечно-сосудистые заболевания у онкологических пациентов. Онкология. Журнал им. П.А.Герцена. 2019;8(2):139–147. <https://doi.org/10.17116/onkolog20198021139>
4. Кит О.И., Франциянц Е.М., Дженкова Е.А., Кателъницкая О.В., Шихлярова А.И., Сагакянц А.Б. и др. Кардиотоксичность: вызов современной онкологии. *Cardiometry*. 2018;(13):8–14. <https://doi.org/10.12710/cardiometry.2018.13.814>
5. Прус Ю.А., Сергиенко И.В., Кухарчук В.В., Фомин Д.К. Кардиотоксичность, индуцированная химиотерапией и лучевой терапией. Атеросклероз и дислипидемии. 2017;(3(28)):56–72.
6. Кардиология. Национальное руководство. Под ред. Е.В. Шляхто. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2021, 800 с.
7. Стручко Г.Ю., Стоменская И.С., Кострова О.Ю., Василье-

- ва С.О., Степанов В.Н., Степанова И.В. Маркеры некроза миокарда в зависимости от изменений сегмента St у больных острым инфарктом миокарда. Вестник Чувашского университета. 2013;(3):527–530.
8. Collet J, Thiele H, Barbato E, Barthélémy O, Bauersachs J, Bhatt DL, и др. Рекомендации ESC по ведению пациентов со стрым коронарным синдромом без стойкого подъема сегмента ST 2020. Российский кардиологический журнал. 2021;26(3):4418. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4418>
9. Apple FS, Quist HE, Doyle PJ, Otto AP, Murakami MM. Plasma 99th percentile reference limits for cardiac troponin and creatine kinase MB mass for use with European Society of Cardiology/American College of Cardiology consensus recommendations. *Clin Chem*. 2003 Aug;49(8):1331–1336. <https://doi.org/10.1373/49.8.1331>
10. Clerico A, Vittorini S, Passino C, Emdin M. New and emerging biomarkers of heart failure. *Crit Rev Clin Lab Sci*. 2009;46(3):107–128. <https://doi.org/10.1080/10408360902722342>
11. Morrow DA, Cannon CP, Jesse RL, Newby LK, Ravkilde J, Storrow AB, et al. National Academy of Clinical Biochemistry Laboratory Medicine Practice Guidelines: clinical characteristics and utilization of biochemical markers in acute coronary syndromes. *Clin Chem*. 2007 Apr;53(4):552–574. <https://doi.org/10.1373/clinchem.2006.084194>

12. Залевская Н.Г. Современные методы лабораторного подтверждения инфаркта миокарда. Научные ведомости. Серия Медицина. Фармация. 2011;14(10(105)):260–267.
13. Vittorini S, Clerico A. Cardiovascular biomarkers: increasing impact of laboratory medicine in cardiology practice. Clin Chem Lab Med. 2008;46(6):748–763.
<https://doi.org/10.1515/CCLM.2008.188>
14. Куриляк М.М., Ожгибесова М.А., Ганеева Е.Р. Лабораторные маркеры повреждения миокарда в современной кардиологии. Научное обозрение. Педагогические науки. 2019;(5-3):85–89.
15. Гуськова Н.К., Владимиров Л.Ю., Тихановская Н.М., Сычева Е.А., Абрамова Н.А., Сторожакова А.Э. и др. Оценка кардиотоксичности антрациклинов в комплексном лечении больных раком молочной железы. Злокачественные опухоли. 2017;(3s1):73–178.
16. Федотова И.Н., Белополюский А.А., Стуров Н.В. Диагностическая значимость NT-proBNP у кардиологических больных. Трудный пациент. 2013;7(11):32–35.
17. Гендлин Г.Е., Емелина Е.И., Никитин И.Г., Васюк Ю.А. Современный взгляд на кардиотоксичность химиотерапии онкологических заболеваний, включающей антрациклиновые антибиотики. Российский кардиологический журнал. 2017;(3):145–154.
<https://doi.org/10.15829/1560-4071-2017-3-145-154>

Информация об авторах:

Гуськова Наиля Катиловна* – к.б.н., заведующая клинико-диагностической лабораторией ФГБУ «НМИЦ онкологии» Минздрава России, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4222-1579>, SPIN: 5407-6285, Author ID: 306979

Владимирова Любовь Юрьевна – д.м.н., профессор, руководитель отдела лекарственного лечения опухолей ФГБУ «НМИЦ онкологии» Минздрава России, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4236-6476>, SPIN: 4857-6202, AuthorID: 289090, ResearcherID: U-8132-2019, Scopus Author ID: 7004401163

Сычева Елена Александровна – к.м.н., врач-терапевт клинико-диагностической лаборатории ФГБУ «НМИЦ онкологии» Минздрава России, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация. SPIN: 7733-1591, AuthorID: 736653

Морозова Антонина Александровна – биолог клинико-диагностической лаборатории ФГБУ «НМИЦ онкологии» Минздрава России, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3443-4694>

Розенко Дмитрий Александрович – к.м.н., заведующий отделением анестезиологии реанимации ФГБУ «НМИЦ онкологии» Минздрава России, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5563-484X>, SPIN: 4658-5058, Author ID: 917988

Донская Алия Катиловна – врач-радиотерапевт отделения радиотерапии ФГБУ «НМИЦ онкологии» Минздрава России, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация. SPIN: 9764-9563, AuthorID: 734505

Селютин Олесь Николаевич – биолог клинико-диагностической лаборатории ФГБУ «НМИЦ онкологии» Минздрава России, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6762-0835>, SPIN: 4347-0302, Author ID: 759134

Скопинцев Александр Михайлович – врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии реанимации ФГБУ «НМИЦ онкологии» Минздрава России, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8834-4817>, SPIN: 3635-3780, AuthorID: 1096021

Голомеева Надежда Вячеславовна – биолог клинико-диагностической лаборатории ФГБУ «НМИЦ онкологии» Минздрава России, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5009-5560>