

Диагностика кардиотоксических нарушений ритма сердца и проводимости у онкологических больных с применением телеметрической электрокардиографии

Н.П. Лямина^{✉1}, И.В. Погонченкова¹, С.В. Лямина²

¹ГАОУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины» Департамента здравоохранения г. Москвы, Москва, Россия;

²ФГБОУ ВО «Московский государственный медицинский стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, Москва, Россия

[✉]lyana_n@mail.ru

Аннотация

Цель. Оценка возможности применения ЭКГ-телеметрии с целью повышения эффективности диагностики кардиотоксического эффекта у онкологических пациентов, получающих химиотерапию.

Материал и методы. Дистанционное динамическое наблюдение в течение 6 мес проводилось у 31 кардиоонкологического пациента: у 17 пациентов онкологический диагноз – рак предстательной железы (РПЖ) и у 14 пациенток – рак молочной железы (РМЖ), средний возраст 53,6 (50,1; 56,8) года и 48,3 (38,8; 57,1) года соответственно; функциональный класс сердечной недостаточности NYHA I–III; фракция выброса левого желудочка 47,4% (40,2; 57,3) и 43,2% (39,7; 58,9) соответственно; краткая шкала оценки психического статуса (MMSE) – 27,6 (25,4; 29,1) баллов и 28,2 (25,1; 28,8) баллов соответственно. ЭКГ-телеметрия выполнялась по принципу аутоаналогии с использованием индивидуальных регистраторов электрокардиограммы (ЭКГ), мобильных устройств и интернет-приложения ECG Dongle («Нордавинд-Дубна», Россия). Для хранения, анализа информации и телемедицинского консультирования использована асинхронная телекардиологическая платформа CardioCloud. Условия регистрации ЭКГ: с частотой не менее 5 раз в день и дополнительно неоднократно при наличии симптоматики и желания пациента, продолжительность 10–20 мин.

Результаты. За 6 мес наблюдения у пациентов были дистанционно зарегистрированы ранее не документированные ЭКГ-изменения у 87,0% пациентов – синусовая тахикардия, на фоне которой регистрировались желудочковая экстрасистолия различных градаций (32,3%), наджелудочковая экстрасистолия (22,6%), преходящие тахизависимые блокады ножек пучка Гиса (9,7%). Нарушения ритма в сочетании с депрессией сегмента ST регистрировались в 64,7% случаев у пациентов с РПЖ и у 42,8% с РМЖ. Пароксизмы фибрилляции предсердий были зарегистрированы у 17,6% пациентов с РПЖ и у 14,3% с РМЖ. У 35,5% пациентов выявленные ЭКГ-изменения были бессимптомными.

Заключение. Удаленное динамическое наблюдение пациентов с онкологическими заболеваниями, получающих химиотерапию, со схемой регистрации ЭКГ (≥5 раз в день, 10–20 мин) с применением ЭКГ-телеметрии является эффективным и недорогим методом диагностики ЭКГ-изменений при феномене кардиотоксичности.

Ключевые слова: ЭКГ-телеметрия, кардиоонкология, нарушения ритма сердца и проводимости.

Для цитирования: Лямина Н.П., Погонченкова И.В., Лямина С.В. Диагностика кардиотоксических нарушений ритма сердца и проводимости у онкологических больных с применением телеметрической электрокардиографии. Cardio-Somatika. 2020; 11 (2): 14–18. DOI: 10.26442/22217185.2020.2.200229

Original Article

Telemetric electrocardiography in diagnostics of cardiotoxic heart rhythm disorders and conductivity in oncologic patients

Nadezhda P. Lyamina^{✉1}, Irena V. Pogonchenkova¹, Svetlana V. Lyamina²

¹Moscow Centre for Research and Practice in Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine, Moscow, Russia;

²Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia

[✉]lyana_n@mail.ru

Abstract

Aim. Assessment of the possibility to use ECG-telemetry in order to increase the efficiency of cardiotoxic effect diagnosis in cancer patients with chemotherapy.

Material and methods. Remote dynamic monitoring for 6 months was carried out in 31 cardio-oncological patients (in 17 – prostate cancer (PC), in 14 – breast cancer (BC), mean age was 53.6 (50.1; 56.8) years and 48.3 (38.8; 57.1) years, respectively; FC NYHA I–III; left ventricular ejection fraction 47.4% (40.2; 57.3) and 43.2% (39.7; 58.9), respectively; Mini-Mental State Examination from 30 to 24 points – 27.6 (25.4; 29.1) and 28.2 (25.1; 28.8), respectively. ECG-telemetry was performed according to the principle of auto-translation using individual ECG recorders, mobile devices and the ECG Dongle Internet application (Nordavind-Dubna, Russia). Storage, analysis of information and telemedicine consultation was performed with the CardioCloud asynchronous tele-cardiological platform. ECG was registered with a frequency of at least 5 times/day and additionally repeatedly in the presence of symptoms and patient desires, duration 10–20 minutes.

Results. Previously undocumented ECG changes were remotely recorded in patients for 6 months of follow-up: in 87.0% of patients – sinus tachycardia, against which ventricular extrasystole of various gradations (32.3%), supraventricular extrasystole (22.6%), transient tachy-dependent blockade of the bundle of His legs were recorded (9.7%). In 64.7% of PC patients and in 42.8% of BC patients rhythm disturbances were detected in combination with depression of the ST segment. Paroxysms of atrial fibrillation were reported in 17.6% of PC patients and in 14.3% BC patients. In 35.5% of patients the detected ECG changes were asymptomatic.

Conclusion. Remote dynamic monitoring in cancer patients receiving chemotherapy involving ECG recording scheme (≥ 5 times/day, 10–20 min) with ECG telemetry is an effective and unexpensive method for detecting ECG changes in the phenomenon of cardiotoxicity.

Key words: ECG-telemetry, cardio-oncology, cardiac rhythm and conductivity disorders.

For citation: Lyamina N.P., Pogonchenkova I.V., Lyamina S.V. Telemetric electrocardiography in diagnostics of cardiotoxic heart rhythm disorders and conductivity in oncologic patients. *Cardiosomatics*. 2020; 11 (2): 14–18. DOI: 10.26442/22217185.2020.2.200229

Введение

Традиционно в развитых странах на первом месте среди причин смерти стоят заболевания сердца и сосудов, а на втором – онкологические заболевания [1]. В последние годы в онкологии произошел прорыв, благодаря ранней диагностике и более эффективному лечению улучшился прогноз и онкологические больные стали жить дольше [2]. Огромную роль в этом сыграла современная химиотерапия (ХТ). Но в результате неожиданно возникли и новые проблемы – кардиотоксичность ХТ и лучевой терапии, проводимой онкологическим больным [2–4]. Риск смерти от кардиологических причин у онкологических больных за последние годы вырос в 8 раз. По сути, получалось, что значительная часть из тех, кого вылечили от рака, умирали от сердечных проблем [5].

По данным крупного регистрового исследования, включающего данные 3 234 256 пациентов с онкологическими заболеваниями, наиболее высокий риск смерти от сердечно-сосудистых причин определен у пациентов, перенесших онкологическое заболевание следующих локализаций: мочевого пузыря (19,4%), гортань (17,3%), предстательная железа (16,6%), тело матки (15,6%), колоректальный рак (13,7%), молочная железа (11,7%). В наибольшей степени риск смерти от сердечно-сосудистых причин был выше у пациентов, у которых рак диагностирован до 35 лет и в первый год наблюдения [6].

Применение современных высокоэффективных схем ХТ онкологических заболеваний в 5–35% случаев сопровождается кардиотоксическим эффектом, от бессимптомных изменений при электрокардиографии (ЭКГ) до развития острого коронарного синдрома и сердечной недостаточности, понижающих вероятность положительного результата терапии и ухудшающих жизненный прогноз пациента [2, 4, 5, 7]. Одним из серьезных и не всегда своевременно выявляемых осложнений противоопухолевого лечения являются нарушения ритма сердца и проводимости. К сожалению, нарушения ритма сердца у части пациентов могут протекать бессимптомно. При этом многие нарушения ритма, такие как фибрилляция и трепетание предсердий, частая желудочковая экстрасистолия и особенно желудочковая тахикардия, могут приводить не только к серьезным гемодинамическим нарушениям, но и к внезапной смерти больного [2, 8].

Такой высокий риск сердечно-сосудистых заболеваний и сердечно-сосудистой смертности обусловлен как общими факторами риска, так и токсическими эффектами ХТ, повреждающим действием лучевой терапии [7]. Это определяет необходимость как в ранней диагностике, так и в ранней и агрессивной профилактике сердечно-сосудистых заболеваний у онкологических пациентов при постоянном и дли-

тельном мониторинге за гемодинамическими показателями [2]. Оценка реальной распространенности кардиотоксичности часто затруднена и связана, в первую очередь, с коротким периодом наблюдения в рамках использования рутинных методов обследования пациентов и недостаточной скрининговой чувствительности традиционно применяемого метода ЭКГ. Использование специальных инструментальных и лабораторных инновационных методов исследования сердца позволяет выявлять более ранние, доклинические признаки поражения сердца.

Цель исследования – оценка возможностей применения ЭКГ-телеметрии с целью повышения эффективности диагностики кардиотоксического эффекта у онкологических пациентов, получающих ХТ.

Материал и методы

Исследование выполнялось как проспективное (продолжительность наблюдения – 6 мес). Письменное информированное согласие было получено от всех участников исследования.

Изучение эффективности дистанционного динамического наблюдения больных проводилось у 31 кардиоонкологического пациента, из которых у 17 пациентов онкологический диагноз – рак предстательной железы (РПЖ) и у 14 пациенток – рак молочной железы – РМЖ (табл. 1). Данные по кардиологическому диагнозу включенных в исследование представлены в табл. 1. Сроки включения в наблюдение были от 2 до 12 мес с момента начала ХТ; длительность ХТ в зависимости от стадии заболевания составила от 4 до 8 курсов. Продолжительность динамического наблюдения за пациентами составила 6 мес.

Дополнительные условия включения: наличие у пациента или у членов его семьи мобильного устройства (смартфона, планшетного компьютера) с операционной системой Android не ниже 4.3 и выходом в Интернет. Критериями исключения являлись IV функциональный класс хронической сердечной недостаточности, наличие когнитивной дисфункции – количество баллов по Краткой шкале оценки психического статуса (Mini-Mental State Examination – MMSE) 23 и меньше, отсутствие навыков работы с мобильными устройствами. Оценка уровня когнитивных функций проводилась по шкале MMSE. Сумма 28–30 баллов оценивалась как отсутствие когнитивных нарушений; 24–27 баллов – легкие когнитивные нарушения [9].

Согласно протоколу исследования ЭКГ-телеметрия выполнялась по принципу аутотрансляции с использованием индивидуальных регистраторов ЭКГ, мобильных устройств и интернет-приложения ECG Dongle («Нордавинд-Дубна», Россия). Для хранения, анализа информации и телемедицинского консультирования использована асинхронная телекардиологическая платформа CardioCloud [10]. Условия регист-

Таблица 1. Клиническая характеристика обследуемых в начале наблюдения

| Показатели | Онкологический диагноз | | |
|--|------------------------|-------------------|--|
| | РПЖ (n=17) | РМЖ (n=14) | Статистическая значимость различий, <i>p</i> |
| Возраст, лет | 48–60 | 32–60 | |
| Средний возраст, лет | 53,6 (50,1; 56,8) | 48,3 (38,8; 57,1) | <i>p</i> <0,05 |
| Кардиологический диагноз, n (%): | | | |
| - артериальная гипертония | 12 (70,6) | 9 (64,4) | Недостаточно |
| - сердечная недостаточность I–III функционального класса | 17 (100) | 8 (57,1) | <i>p</i> <0,05 |
| - нарушения ритма сердца | 2 (11,8) | 1 (7,1) | Недостаточно |
| - нарушения проводимости | – | 1 (7,1) | |
| Значения по шкале MMSE, баллы | 27,6 (25,4; 29,1) | 28,2 (25,1; 28,8) | <i>p</i> >0,05 |
| Фракция выброса левого желудочка, % | 47,4 (40,2; 57,3) | 43,2 (39,7; 58,9) | <i>p</i> >0,05 |
| Сроки включения в исследование с момента начала ХТ, мес | 8,2 (4,8; 10,6) | 5,4 (2,7; 7,3) | <i>p</i> <0,05 |

Таблица 2. ЭКГ-изменения, выявленные при дистанционной ЭКГ-телеметрии

| Показатели | Всего (n=31) | РПЖ (n=17) | РМЖ (n=14) |
|---|------------------|-------------------|-------------------|
| Синусовая тахикардия, n (%), из них: | 27 (87,0) | 15 (88,2) | 12 (85,7) |
| • в сочетании с желудочковой экстрасистолией, n (%) | 10 (32,3) | 6 (35,3) | 4 (28,6)* |
| • в сочетании с наджелудочковой экстрасистолией, n (%) | 7 (22,6) | 4 (23,5) | 3 (21,4) |
| • преходящие тахизависимые блокады ножек пучка Гиса, n (%) | 3 (9,7) | 1 (5,9) | 2 (14,3)* |
| Пароксизмы ФП, n (%) | 5 (16,1) | 3 (17,6) | 2 (14,3) |
| Нарушения ритма в сочетании с депрессией сегмента ST, n (%) | 17 (54,8) | 11 (64,7) | 6 (42,8)* |
| Период ХТ, мес | 12,8 (9,7; 14,9) | 14,1 (10,5; 16,8) | 11,0 (8,6; 13,2)* |

**p*<0,05 – достоверность различий между группами пациентов с РПЖ и РМЖ.

рации ЭКГ: с частотой не менее 5 раз в день и дополнительно неоднократно при наличии симптоматики и желания пациента; продолжительность 10–20 мин. Данные ЭКГ анализировались внешним врачом. Оценивались: частота сердечных сокращений средняя, наличие нарушений ритма и проводимости, динамика сегмента ST и зубцов; продолжительность QT. Информация о физиологических параметрах доставлялась путем заполнения электронной формы «Дневник самоконтроля пациента». В дневнике фиксировались артериальное давление, частота сердечных сокращений, жалобы. Пациентам проводилась стандартная терапия, назначенная с учетом клинического статуса. При необходимости корректировалась лекарственная терапия.

Статистический анализ полученных результатов проводился с использованием программы Statistica 10 (StatSoft Inc., США). Проверка гипотезы нормального распределения осуществлялась с помощью теста Шапиро–Уилка. Количественные признаки представлены в виде медианы (Me) и квартилей (нижний квартиль; верхний квартиль). Для качественных показателей указывали n (%), где n – абсолютное число, % – относительная величина в процентах. Статистически значимыми считались различия при *p*<0,05.

Результаты

При стандартном ЭКГ-исследовании (ЭКГ в 12 отведениях в течение 1 мин) у кардиоонкологических пациентов на этапе включения в исследование документированные ЭКГ-изменения были зарегистрированы только в виде нарушений ритма сердца (нечастая наджелудочковая и желудочковая экстрасистолия) и нарушений проводимости (атриовентрикулярная блокада 1-й степени) у 12,9% пациентов; у 2 пациентов с РПЖ и у 2 с РМЖ (см. табл. 1).

За период 6 мес динамического наблюдения пациентов, продолжающих в этот период ХТ, дистанционных ЭКГ – ECG Dongle, были зарегистрированы ранее не документированные ЭКГ-изменения (табл. 2). В структуре ЭКГ-изменений значительно преобладала у 87,0% пациентов синусовая тахикардия, на фоне которой регистрировались: желудочковая экстрасистолия различных градаций (32,3%), наджелудочковая экстрасистолия (22,6%), преходящие тахизависимые блокады ножек пучка Гиса (9,7%).

Тяжесть и частота зарегистрированных эктопических нарушений ритма сердца как у пациентов с РПЖ, так и у пациенток с РМЖ была почти одинаковой.

Пароксизмы фибрилляции предсердий (ФП) были зарегистрированы как у пациентов с РПЖ, так и у пациенток с РМЖ: в 17,6 и 14,3% соответственно, несмотря на более короткий период ХТ у пациенток с РМЖ – 11,0 мес против 14,1 мес (*p*<0,05) у пациентов с РПЖ и более молодой возраст пациенток при РМЖ: средний возраст 48,3 года против 53,6 года (*p*<0,05) соответственно.

Больше чем у 1/2 пациентов (54,8%) были выявлены сложные ЭКГ-изменения в форме сочетания синусовой тахикардии и наджелудочковых нарушений ритма (экстрасистолия, эпизоды ФП), синусовой тахикардии, желудочковой экстрасистолии и депрессии сегмента ST (см. табл. 2). У пациентов с РПЖ нарушения ритма в сочетании с депрессией сегмента ST выявлялись чаще, чем у пациенток с РМЖ: в 64,7 и 42,8% соответственно. Эти различия могут быть определены как большей продолжительностью периода ХТ у пациентов с РПЖ – 14,1 (10,5; 16,8) мес против 11,0 (8,6; 13,2) мес у пациенток с РМЖ (*p*<0,05), так и тяжестью кардиологического статуса (см. табл. 1).

Выявленные ЭКГ-изменения в виде нарушений ритма сердца, проводимости и депрессии сегмента ST у 64,5% пациентов были симптомными, а в остальных случаях (35,5%) пациенты жалоб на сердцебиение, перебои в работе сердца, стенокардитические боли не предъявляли.

Однако, по данным стандартного ЭКГ-исследования (ЭКГ в 12 отведениях в течение 1 мин), проведенного по завершении 6-месячного динамического наблюдения за онкологическими пациентами, синусовая тахикардия регистрировалась в 3 раза реже – только у 29,0% (9 пациентов), нарушения ритма в сочетании с депрессией сегмента ST регистрировалась в 2 раза реже – у 25,8% (8 пациентов), а преходящие тахизависимые блокады ножек пучка Гиса и пароксизмы ФП при стандартном ЭКГ-исследовании не были зарегистрированы ни у одного пациента.

Обсуждение

В настоящее время во всем мире активно развивается направление кардиоонкологии, что обусловлено как ростом числа кардиоонкологических больных, так и отсутствием единого представления об основных профилактических, диагностических, терапевтических и реабилитационных подходах к проблеме [2]. Известно, что противоопухолевая терапия весьма токсична, многие химиопрепараты оказывают прямое повреждающее действие на клетки сердца и сосудов, что приводит к развитию тяжелых нарушений ритма сердца и проводимости, снижению его насосной функции, развитию дилатационной кардиомиопатии и сердечной недостаточности [4, 7, 8]. Нередко у пациентов с РМЖ и РПЖ используется комбинация химиотерапевтических препаратов, что кумулирует их кардиотоксическое действие [4, 5]. Одним из серьезных и не всегда своевременно выявляемых осложнений противоопухолевого лечения являются нарушения ритма сердца и проводимости [8]. К сожалению, нарушения ритма сердца у ряда пациентов могут протекать бессимптомно. При этом многие нарушения ритма, такие как фибрилляция и трепетание предсердий, частая желудочковая экстрасистолия и особенно желудочковая тахикардия, могут приводить не только к серьезным гемодинамическим нарушениям, острым сосудистым событиям, но и к внезапной смерти больного [4, 5]. Варианты нарушений ритма и проводимости могут варьировать и сочетаться между собой, приводить к тяжелой клинической симптоматике и быть угрожающими для жизни. Ухудшение состояния сердечно-сосудистой системы при проведении ХТ или таргетной терапии заставляет редуцировать дозировки препаратов, а иногда и полностью отказаться от продолжения эффективной противоопухолевой терапии [2, 4, 5]. В документе «Согласованное заключение экспертов ISHNE-HRS 2017 по амбулаторному мониторингу ЭКГ и наружному мониторингу деятельности сердца/телеметрии» определено, что использование современных устройств наружного кардиотелемониторинга в режиме реального времени – мобильной ЭКГ-телеметрии – позволяет своевременно диагностировать нарушения ритма и осуществлять беспроводную передачу данных практически в режиме реального времени, улучшая диагностическую значимость и существенно увеличивая эффективность при простоте использования [11].

Поэтому использование у онкопациентов мобильной ЭКГ-телеметрии в процессе проведения ХТ требуется определять онкопациентам индивидуально, с учетом симптоматики и получаемой терапии. При-

менение систем наружного кардиотелемониторинга в режиме реального времени – мобильной ЭКГ-телеметрии – у онкобольных в процессе проведения ХТ и дальнейшем наблюдении за ними позволяет своевременно выявлять нарушения ритма сердца, проводимости, а также ЭКГ-изменения, характеризующие кардиотоксичность.

В группе обследуемых с РМЖ и РПЖ, получающих ХТ, за 6 мес дистанционного динамического наблюдения с использованием индивидуальных регистраторов ЭКГ – ECG Dongle были выявлены бессимптомные ЭКГ-изменения более чем у 1/3 (35,5%) пациентов. У 54,8% пациентов были выявлены сложные ЭКГ-изменения в форме сочетания синусовой тахикардии и наджелудочковых нарушений ритма (экстрасистолия, эпизоды ФП), синусовой тахикардии, желудочковой экстрасистолии и депрессии сегмента ST, что потребовало не только своевременной коррекции терапии, как противоопухолевой, так и кардиопротективной, с использованием альтернативных схем лечения, но и дополнительного обследования. В ранее проведенных исследованиях других авторов без ЭКГ-телемониторинга при стандартном обследовании (ЭКГ в 12 отведениях в течение 1 мин) у онкобольных, получающих ХТ, различные аритмии были обнаружены в 16–36% случаев [2, 8]. Использование в данном исследовании дистанционного ЭКГ-контроля (ЭКГ-телеметрии) в режиме онлайн в любое время суток с продолжительностью до 10 мин с частотой не менее 5 раз в сутки позволило выявить у 16,1% онкопациентов пароксизмы ФП. Это определило для них дополнительную коррекцию антикоагулянтной терапии, так как при ФП стоит выбор стратегии контроля ритма/частоты, профилактики тромбозов и эффективного предупреждения острых сосудистых событий и, прежде всего, инсульта. У онкологических пациентов с ФП оценка тромбоэмболических рисков (по шкале CHA₂DS₂-VASc) и риска развития кровотечений (по шкале HAS-BLED) является сложной задачей, требующей индивидуального подхода с учетом симптомов пациента и проводимой терапии [2, 12], поэтому своевременная диагностика крайне важна.

В структуре ЭКГ-изменений у обследуемых пациентов значительно преобладала синусовая тахикардия – у 87,0%, на фоне которой, помимо желудочковой экстрасистолии и наджелудочковой экстрасистолии различных градаций, у каждого десятого пациента могут регистрироваться преходящие тахизависимые блокады ножек пучка Гиса. Нередко нарушения проводимости вследствие воздействия ХТ в дальнейшем становятся хроническими, могут приводить к тяжелой клинической симптоматике и быть угрожающими для жизни [6, 7, 12]. Поэтому для онкопациентов очень важна их ранняя диагностика, которая становится возможной для пациентов при использовании ЭКГ-телеметрии в режиме онлайн.

Заключение

Удаленное динамическое наблюдение пациентов с онкологическими заболеваниями: РПЖ и РМЖ, получающих ХТ, со схемой регистрации ЭКГ (≥ 5 раз в день, 10–20 мин) современными устройствами наружного кардиотелемониторинга в режиме реального времени – мобильной ЭКГ-телеметрии в сочетании с консультированием специалиста – является достаточно эффективным и недорогим методом диагностики феномена кардиотоксичности. Основным достоинством ЭКГ-телеметрии у онкологических пациентов является возможность ранней диагностики

кардиологических симптомов в виде нарушений ритма сердца, проводимости, депрессии сегмента ST, других ЭКГ-изменений и особенно бессимптомных кардиоваскулярных нарушений на протяжении всего периода ХТ, а также своевременное и обоснованное назначение медикаментозной терапии.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests. The authors declare that there is not conflict of interests.

Литература/References

1. Bray F et al. *Global Cancer Statistics 2018: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries.* *Cancer J Clin* 2018; 10: 1–31. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.3322/caac.21492>
2. Zamorano JL, Lancellotti P, Muñoz DR et al; ESC Scientific Document Group. *ESC Position Paper on cancer treatments and cardiovascular toxicity developed under the auspices of the ESC Committee for Practice Guidelines: The Task Force for cancer treatments and cardiovascular toxicity of the European Society of Cardiology (ESC).* *Eur Heart J* 2016; 37 (36): 2768–801. DOI: 10.1093/eurheartj/ehw211
3. Soulati A, Mountzios G, Avgerinou C et al. *Endothelial vascular toxicity from chemotherapeutic agents: Preclinical evidence and clinical implications.* *Cancer Treatment Rev* 2012; 38 (5): 473–83. <https://doi.org/10.1016/j>
4. Lancellotti P, Suter TM, Lopez-Fernandez T. *Cardio-Oncology Services: rationale, organization, and implementation.* *Eur Heart J* 2019; 40: 1756–63.
5. Snipelisky D, Park JY, Lerman A et al. *How to develop a cardio-oncology clinic.* *Heart Fail Clin* 2017; 13: 347–59.
6. Kathleen M, Sturgeon A. *Population-based study of cardiovascular disease mortality risk in US cancer patients.* *Eur Heart J* 2019; 25 (1–3): ebz766. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ebz766>
7. Floyd JD, Nguyen DT, Lobins RL et al. *Cardiotoxicity of cancer therapy.* *J Clin Oncol* 2005; (23): 7685–96. DOI: 10.1200/JCO.2005.08.78928
8. Челобит'ко Е.Г., Королев С.В., Конов А.В. и др. *Тахикардии у пациентов с онкологическими заболеваниями. Клиническая практика.* 2017; 4: 76–88. [Chelobit'ko E.G., Korolev S.V., Konov A.V. et al. *Takhiaritmii u patsientov s onkologicheskimi zabolevaniiami. Klinicheskaia praktika.* 2017; 4: 76–88 (in Russian).]
9. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. *«Mini-mental state». A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician.* *J Psychiatric Res* 1975; 12 (3): 189–98. DOI: 10.1016/0022-3956(75)90026-6
10. Лямина Н.П., Котельникова Е.В. *Медико-технологические аспекты реабилитационного консультирования с позиций «электронного» здравоохранения. Кардиоваскулярная терапия и профилактика.* 2018; 5: 59–64. [Liamina N.P., Kotel'nikova E.V. *Mediko-tehnologicheskie aspekty reabilitatsionnogo konsultirovaniia s pozitsii "elektronnogo" zdravookhraneniia. Kardiovaskuliarnaia terapiia i profilaktika.* 2018; 5: 59–64 (in Russian).]
11. Steinberg JS, Varma N, Cygankiewicz I. и др. *Согласованное заключение экспертов ISHNE-HRS 2017 по амбулаторному мониторингованию ЭКГ и наружному мониторингованию деятельности сердца/телеметрии.* *Кардиология.* 2018; 1: 16–64. [Steinberg JS, Varma N, Cygankiewicz I. et al. *Coglasovannoe zakliuchenie ekspertov ISHNE-HRS 2017 po ambulatornomu monitorirovaniu EKG i naruzhnomu monitorirovaniu deiatel'nosti serdtsa/telemetrii. Kardiologiya.* 2018; 1: 16–64 (in Russian).]
12. Yeh ET, Bickford CL. *Cardiovascular complications of cancer therapy: incidence, pathogenesis, diagnosis, and management.* *J Am Coll Cardiol* 2009; 53 (24): 2231–47. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2009.02.050>

Информация об авторах / Information about the authors

Лямина Надежда Павловна – д-р мед. наук, проф., зав. отд. медицинской реабилитации ГАУЗ МНПЦ МРВСМ. E-mail: lyana_n@mail.ru

Nadezhda P. Lyamina – D. Sci. (Med.), Prof., Moscow Centre for Research and Practice in Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine. E-mail: lyana_n@mail.ru

Погонченкова Ирэна Владимировна – акад. Академии медико-технических наук, д-р мед. наук, дир. ГАУЗ МНПЦ МРВСМ, гл. внештат. специалист по медицинской реабилитации и санаторно-курортному лечению Департамента здравоохранения г. Москвы

Irena V. Pogonchenkova – D. Sci. (Med.), Moscow Centre for Research and Practice in Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine

Лямина Светлана Владимировна – д-р мед. наук, проф. каф. патологической физиологии, проф. каф. пропедевтики внутренних болезней и гастроэнтерологии, ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова»

Svetlana V. Lyamina – D. Sci. (Med.), Prof., Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry

Статья поступила в редакцию / The article received: 17.06.2020

Статья принята к печати / The article approved for publication: 24.07.2020